

CELLULAR RADIO TRANSMISSION APPARATUS AND CELLULAR RADIO TRANSMISSION METHOD

Patent number: WO02102109
Publication date: 2002-12-19
Inventor: MIYA KAZUYUKI (JP)
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP); MIYA KAZUYUKI (JP)
Classification:
- international: *H04B7/005; H04B7/02; H04Q7/30; H04B7/04; H04B7/08; H04Q7/38; H04B7/005; H04B7/02; H04Q7/30; H04B7/04; H04B7/08; H04Q7/38; (IPC1-7): H04Q7/38*
- european: H04B7/005B4D1; H04B7/02M; H04Q7/30; H04Q7/30E
Application number: WO2002JP05524 20020605
Priority number(s): JP20010170822 20010606

Also published as:

EP1395075 (A1)
US2003171118 (A1)

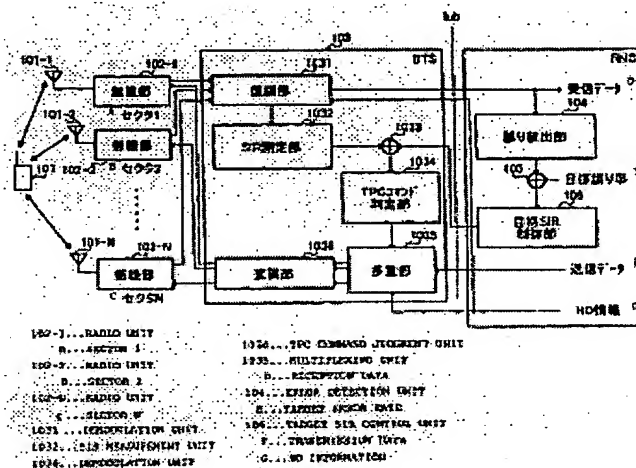
Cited documents:

JP9312885
JP11069416
JP2000102052
JP9312609

Report a data error here

Abstract of WO02102109

Signals from distributed-arranged radio units (102-1 to 102-N) are fed to a demodulation unit (1031) of a BTS (103). The demodulation unit (1031) performs maximum-ratio synthesis for each of the signals after being subjected to the radio reception processing. That is, in a conventional DHO, demodulation is performed separately in each BTS and the demodulated data after the demodulation processing is fed to an RNC, where the demodulated data is subjected to the selection diversity. Accordingly, it is impossible to perform the maximum-ratio synthesis upon demodulation in the BTS. In contrast to this, in the present invention, signals received by distributed-arranged antennas are processed by one BTS and accordingly it is possible to perform maximum-ratio synthesis by the decoding unit (1031) for each of the signals after being subjected to the radio reception processing, thereby improving reliability of the decoded data.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 12 月 19 日 (19.12.2002)

PCT

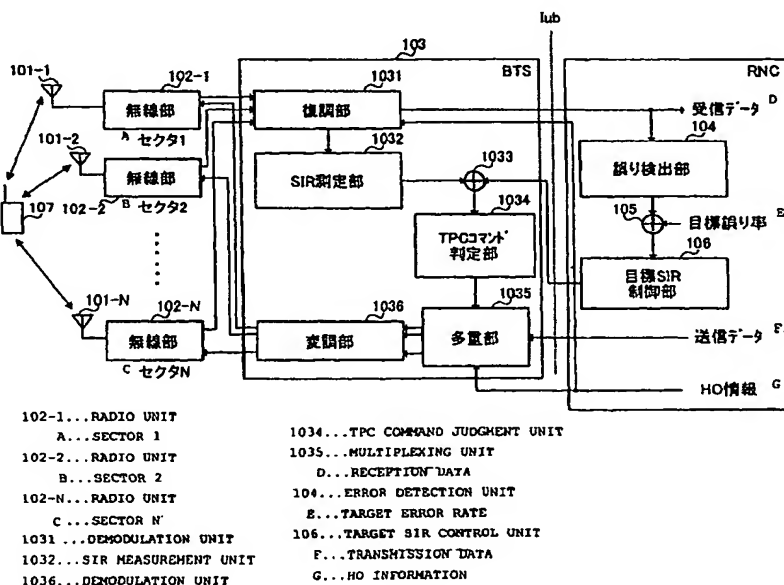
(10) 国際公開番号
WO 02/102109 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04Q 7/38 (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/05524
- (22) 国際出願日: 2002 年 6 月 5 日 (05.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-170822 2001 年 6 月 6 日 (06.06.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮 和行 (MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生5-26-25 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CELLULAR RADIO TRANSMISSION APPARATUS AND CELLULAR RADIO TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: セルラ無線伝送装置およびセルラ無線伝送方法



(57) Abstract: Signals from distributed-arranged radio units (102-1 to 102-N) are fed to a demodulation unit (1031) of a BTS (103). The demodulation unit (1031) performs maximum-ratio synthesis for each of the signals after being subjected to the radio reception processing. That is, in a conventional DHO, demodulation is performed separately in each BTS and the demodulated data

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

after the demodulation processing is fed to an RNC, where the demodulated data is subjected to the selection diversity. Accordingly, it is impossible to perform the maximum-ratio synthesis upon demodulation in the BTS. In contrast to this, in the present invention, signals received by distributed-arranged antennas are processed by one BTS and accordingly it is possible to perform maximum-ratio synthesis by the decoding unit (1031) for each of the signals after being subjected to the radio reception processing, thereby improving reliability of the decoded data.

(57) 要約:

分散配置した無線部(102-1~102-N)からの信号は、BTS(103)の復調部(1031)に送られる。復調部(1031)では、それぞれの無線受信処理後の信号について最大比合成する。すなわち、従来のDHOでは、各BTS内で個々に復調処理を行ってその復調処理後の復調データをRNCに送っており、RNCで復調データに対して選択ダイバーシチを行っていたため、BTSにおける復調処理の際に最大比合成を行うことは不可能であるが、本構成においては、分散配置されたアンテナで受信した信号を1つのBTSにおいて処理する構成になっているので、復調部(1031)でそれぞれの無線受信処理後の信号について最大比合成することが可能となり、復調データの信頼性が向上する。

明 細 書

セルラ無線伝送装置およびセルラ無線伝送方法

5 技術分野

本発明は、ディジタル無線通信方式において使用されるセルラ無線伝送装置及びセルラ無線伝送方法に関する。

背景技術

- 10 セルラシステムにおいては、1つの基地局（BTS）がカバーするエリアを複数のセクタに分割し、各々のセクタに対して送受信アンテナを設置するのが一般的である。同一のBTS内の隣接するセクタ間では、セクタ間HO（ハンドオーバー）が行われる。また、隣接するBTS間では、セル間HOが行われる。CDMA（Code Division Multiple Access）システムでは、一般
- 15 にBTS間HOではDHO（Diversity HO、又はソフトHOともいう）が行われ、また、BTS内HOではSHO（又はソフトHOともいう）が行われる。

- 図1は、BTS間HOとしてDHOを行う従来のCDMAセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。なお、図1では、説明の簡略化のため
- 20 チャンネル数を1として図示しているが、多数のチャンネルを収容する構成であっても基本的構成は同様となる。

- BTS1（12-1）では、通信端末（MS）17から送信された上り回線信号がアンテナ11-1を介して無線部121で受信される。無線部121は、上り回線信号に対して所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバー
- 25 トやA/D変換など）を行い、無線受信処理後の信号を復調部122に出力する。復調部122は、無線受信処理後の信号に対して復調処理を行って復調データを得る。なお、復調部122は、バスサーチ、逆拡散処理、同期検

波、R A K E合成、チャネルコーデックなどの処理を行う。

この復調データは、S I R (Signal to Interference Ratio) 測定部 1 2 3
に出力され、そこで、データのパイロット部分 (P L) などの既知信号を用
いてS I R測定が行われる。また、復調データは、R N C (Radio Network
5 Controller) の選択合成部 1 3に出力される。

S I R測定部 1 2 3で測定されたS I R値は、加算器 1 2 4に出力される。
加算器 1 2 4には、R N Cからインナーループ用の目標S I R値が出力され、
加算器 1 2 4で目標S I R値に対して、測定されたS I R値が高いか低いか
が計算される。その差分情報 (目標S I R値より測定されたS I R値が高い
10 か低いか) は、T P Cコマンド判定部 1 2 5に出力される。

T P Cコマンド判定部 1 2 5は、差分情報に基づいて送信電力を上げる (U
P) 又は下げる (D O W N) かを判定し、その旨の上り回線用のT P Cコマ
ンド (以下、必要に応じて送信電力制御信号として用いる) を生成する。そ
して、生成したT P Cコマンドを多重部 1 2 6に出力する。多重部 1 2 6は、
15 R N Cから送られた送信データとT P Cコマンドを多重して多重信号を変調
部 1 2 7に出力する。変調部 1 2 7は、多重信号をディジタル変調処理して、
変調後の信号を無線部 1 2 1に出力する。なお、変調部 1 2 1は、チャネル
コーデック、ディジタル変調処理、拡散変調処理などを行う。

無線部 1 2 1は、変調後の信号に対して所定の無線送信処理 (例えば、D
20 / A変換やアップコンバートなど)を行う。この無線送信処理された信号は、
下り回線信号としてアンテナ 1 1 - 1を介して通信相手である通信端末 1 7
に送信される。

R N C (制御局) 側においては、B T S 1 2 - 1, 1 2 - 2からの復調デ
ータを受けた選択合成部 1 3が、受けた復調データのうち品質が良好な復調
25 データを選択して受信データとして出力する。これにより、通信品質を確保
している。また、この受信データは誤り検出部 1 4に出力される。この受信
データは、誤り検出部 1 4で誤り率が求められる。求められた誤り率は、加

算器 1 5 に出力される。

加算器 1 5 に、目標誤り率が出力され、そこで目標誤り率に対して、求められた誤り率が高いか低いかが判定される。この判定結果が目標 S I R 制御部 1 6 に出力される。目標 S I R 制御部 1 6 は、判定結果に基づいて目標 S I R を制御する (アウターループ)。この目標 S I R が各 B T S 1 2 - 1, 1 2 - 2 の加算器 1 2 4 に出力される。

B T S 1 (1 2 - 1) における上記の動作は、B T S 2 (1 2 - 2) においても同様に行われる。従って、D H O においては、図 2 に示すように、B T S 1 と M S との間及び B T S 2 と M S との間で個別に送信電力制御が行われ、R N C では、B T S 1 からの復調データの品質と B T S 2 からの復調データの品質とを比較して選択ダイバーシチを行う。

上記構成を有するセルラ無線伝送装置において D H O を行う場合、上り回線用 T P C コマンドは、各 B T S 1 2 - 1, 1 2 - 2 で独立に生成されて送信される。M S 1 7 は、両 B T S 1 2 - 1, 1 2 - 2 が共に U P を命令した場合のみ送信電力を上げる。このような制御を行うことにより、瞬時的には、少なくともいずれか 1 つの B T S については所要の受信レベル (S I R など) が保持され、かつ与干渉を与えないような最小の送信レベルに抑えることができる。そして、このような制御を R N C における選択ダイバーシチと組み合わせることにより、通信品質を確保しつつ、システム容量の最大化を図ることができる。

しかしながら、D H O では、各 B T S が独立に、受信信号の復調処理、S I R 測定、上り回線用の T P C コマンドの生成などを行うため、D H O 状態の B T S 数 (D H O による同時通信数) が多くなれば、1 ユーザ (チャンネル) あたりに、それだけ多くの処理回路が必要になる。

発明の開示

本発明の目的は、通信品質を確保しつつ、システム容量の最大化を図り、

しかも処理回路の規模を小さくすることができるセルラ無線伝送装置及びセルラ無線伝送方法を提供することである。

本発明者は、複数のセルを管理する１ＢＴＳのカバーエリアをクラスタと定義し、１クラスタを１ＢＴＳで処理する構成とできることに着目し、これによりクラスタ内のＨＯをＳＨＯとして行うことにより、ＨＯ処理における種々の問題を解決することを見出して本発明をするに至った。なお、本発明において、１クラスタを１ＢＴＳで処理する構成は、クラスタを大きなセルと考えて、その中に距離の離れた小セクタが多数分散配置された構成と同様と考えることができる。

- すなわち、本発明の骨子は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置において、クラスタにおける複数のセル間のハンドオーバを１つの無線伝送装置内のハンドオーバであるソフトハンドオーバとし、クラスタ間のハンドオーバをダイバーシチハンドオーバにすることにより、通信品質を確保しつつ、システム容量の最大化を図り、しかも処理回路の規模を小さくすることである。

- 本発明の一形態によれば、セルラ無線伝送装置は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、前記セクタに分散配置されたアンテナと、ハンドオーバの際に、前記ハンドオーバに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調手段と、前記合成後の受信信号又は復調データの品質（受信ＳＩＲなど）に基づいて上り回線用の送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成手段と、前記ハンドオーバに関係する全セクタに対して送信データ及び同一の上り回線用の送信電力制御信号を送信する送信手段を具備する。

- 本発明の他の形態によれば、セルラ無線伝送装置は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、前記セクタに分散配置されたアンテナと、ハンドオーバの際に、前記ハンドオーバに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して下り回線

用のTPCコマンド（送信電力制御信号）を得る復調手段と、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに共通である前記送信電力制御信号に基づいて下り回線用の送信電力制御を行う送信手段を具備する。

5

図面の簡単な説明

図1は、従来のセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図、

図2は、従来のセルラ無線伝送方法を説明するための図、

図3は、本発明の実施の形態1に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブ
ロック図、

10

図4Aは、本発明の実施の形態1に係るセルラ無線伝送方法と従来のセルラ無線伝送方法の違いを説明するための図、

図4Bは、本発明の実施の形態1に係るセルラ無線伝送方法と従来のセルラ無線伝送方法の違いを説明するための図、

15

図5は、本発明の実施の形態1に係るセルラ無線伝送方法を説明するための図、

図6は、本発明の実施の形態1に係るセルラ無線伝送装置の効果を説明するための図、

図7は、本発明の実施の形態2に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブ
ロック図、

20

図8は、本発明の実施の形態3に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブ
ロック図、

図9は、従来のセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図、

図10は、本発明の実施の形態4に係るセルラ無線伝送装置の構成を示す
ブロック図、

25

図11は、従来のセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

本実施の形態では、複数セルを管理する 1 B T S のカバーエリア（本明細
5 書ではクラスタという）を 1 B T S で処理する構成とすることにより、セル
間 H O であっても D H O ではなく S H O になるようにして、一定エリア内の
D H O 回数（D H O 確率）を低減する場合について説明する。なお、本発明
における構成は、クラスタを大きな 1 つのセルと考えて、その中に多数のセ
クタを分散配置して多セクタ化を図る構成とも考えることができる。

10 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブ
ロック図である。

通信端末（M S）1 0 7 から送信された上り回線信号は、各セクタに分散
配置されたアンテナ 1 0 1 - 1 ~ 1 0 1 - N を介してそれぞれの無線部 1 0
2 - 1 ~ 1 0 2 - N で受信される。各無線部 1 0 2 - 1 ~ 1 0 2 - N は、上
15 り回線信号に対して所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートや A /
D 変換など）を行い、無線受信処理後の信号を B T S 1 0 3 の復調部 1 0 3
1 に出力する。復調部 1 0 3 1 は、無線受信処理後の信号に対して復調処理
を行って復調データを得る。なお、復調部 1 0 3 1 は、H O 情報及び各セク
タの受信レベルに基づいて複数セクタから受信パスを選択するパスサーチ、
20 逆拡散処理、同期検波、R A K E 合成、チャネルコーデック、分離などの処
理を行う。

この復調データは、B T S 1 0 3 の S I R 測定部 1 0 3 2 に出力され、そ
こで、データのパイロット部分（P L）などの既知信号を用いて S I R 測定
が行われる。また、復調データは、受信データとして出力されると共に、R
25 N C（Radio Network Controller）の誤り検出部 1 0 4 に出力される。

S I R 測定部 1 0 3 2 で測定された S I R 値は、加算器 1 0 3 3 に出力さ
れる。加算器 1 0 3 3 には、R N C からインナーループ用の目標 S I R 値が

出力され、加算器 1033 で目標 S I R 値に対して、測定された S I R 値が高いか低いかが計算される。その差分情報（目標 S I R 値より測定された S I R 値が高いか低いか）は、T P C コマンド判定部 1034 に出力される。

- T P C コマンド判定部 1034 は、差分情報に基づいて送信電力を上げる
- 5 (UP) 又は下げる (DOWN) 旨の上り回線用の T P C コマンドを生成する。そして、生成した上り回線用の T P C コマンドを多重部 1035 に出力する。多重部 1035 は、H O 情報に基づき H O 状態にあるセクタに対してのみ、R N C から送られた送信データと上り回線用の T P C コマンドを多重して、多重信号を変調部 1036 に出力する。変調部 1036 は、多重信号をデジタル変調処理して、変調後の信号を、分散配置された無線部 102
- 10 -1 ~ 102 -N に出力する。H O 状態にないセクタからは送信は行わない。なお、変調部 1036 は、チャネルコーデック、デジタル変調処理、拡散変調処理などを行う。また、送信側の多重部 1035 の位置については、フレーム組み立て（多重）とチャネルコーデックの順序により適宜変更することが考えられるので、図 3 の位置に限定されない。
- 15

無線部 102 -1 ~ 102 -N は、変調後の信号に対して所定の無線送信処理（例えば、D / A 変換やアップコンバートなど）を行う。この無線送信処理された信号は、下り回線信号としてアンテナ 101 -1 ~ 101 -N を介して通信相手である通信端末 107 に送信される。

- 20 R N C （制御局）側においては、B T S 103 からの復調データが誤り検出部 104 に出力される。誤り検出部 104 は、復調データに基づいて誤り率を求める。求められた誤り率は、加算器 105 に出力される。

- 加算器 105 には、目標誤り率が出力され、そこで目標誤り率に対して、求められた誤り率が高いか低いかが判定される。この判定結果が目標 S I R
- 25 制御部 106 に出力される。目標 S I R 制御部 106 は、判定結果に基づいて目標 S I R を制御する（アウトーループ）。この目標 S I R が各 B T S 103 の加算器 1033 に出力される。なお、図中 I u b はインターフェースを

示す。

上記構成を有するセルラ無線伝送装置を用いてH Oを行う場合について説明する。

まず、MS 107からの上り回線信号は、各セクタに分散配置されたアンテナ101-1~101-Nを介してそれぞれのアンテナ101-1~101-Nに備えられた無線部102-1~102-Nで受信される。

本発明において、アンテナの分散配置とは、図4Aおよび図4Bに示すように、1つのBTSが複数のセルを管理し、その複数のセル(図中3つのセクタで構成される)203を組み合わせた領域(太線内の領域、以後クラスタと呼ぶ)201内に属する各セクタ202にアンテナを配置することを意味する。例えば、図4Aに示すように、各セルの中央にアンテナを配置するように分散配置してもよく(部分集中)、図4Bに示すように、各々のアンテナ間の距離を離すように分散配置してもよい。

なお、分散アンテナシステムとして、W.C.Y.LEE, "EFFICIENCY OF A NEW MICROCELL SYSTEM"(IEEE VTC'92)で開示されているように、マイクロセル構成として1つのセルを複数のサブマイクロセル(ゾーンとも呼ぶ)を分散配置してカバーする構成が提案されている。しかしながら、このシステムは、セルをセクタ化によって分割し、その各セクタにアンテナを分散配置するというものではないので、この点で本発明におけるセクタ及びアンテナの分散配置とは区別する。

また、従来の同一セル又はセクタ内の複数アンテナの分散配置(いわゆる送受信ダイバーシチ)とも異なる。送信ダイバーシチは、伝搬遅延差があると大きく特性が劣化する。また、送信ダイバーシチでは、同一の拡散コード(チャネルコード及びスクランプリングコード)を用いるが、本実施の形態では、分散配置されたセクタに対しては異なる拡散コードを用いる。あくまで、複数セクタの分散配置なので、下り回線の拡散コード(スクランプリングコード)によって、MSでは別セクタ(エリア)として識別され、H O制

御が行われる。この点においても異なることが明らかである。

分散配置した無線部 102-1~102-Nでそれぞれ無線受信処理された後の信号は、伝送路を介してBTS 103の復調部 1031に送られる。ここでは、無線受信処理後のベースバンド信号を伝送する場合について説明
5 しているが、アンテナが分散配置されていれば、中間周波数の信号や高周波の信号を伝送するようにしても良い。また、伝送路としては、メタル、光、無線のいずれかで構成することが可能である。

BTS 103の復調部 1031は、分散配置された無線部 102-1~102-Nから送られたそれぞれの無線受信処理後の信号について、HO情報
10 及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて、複数セクタから受信パスを選択した上で最大比合成する。この場合、すべてのセクタの信号を最大比合成するのではなく、基本的にはHO状態に関係するセクタからの信号を選択して最大比合成する。このため、復調部 1031は、上位レイヤからのHO情報に基づいて、HOに関係するセクタの信号を抽出し、その抽出されたセ
15 クタの信号を用いて最大比合成を行う。なお、このとき最大比合成を行うセクタは、HO状態のセクタだけでなく、その周辺セクタをも加えた、より広範囲のセクタを対象にして希望波の受信レベルを測定することにより、上記の広範囲な複数セクタから受信パスを選択し最大比合成することも考えられる。

すなわち、従来のDHOでは、各BTS内で個々に復調処理を行って、その復調処理後の復調データをRNCに送る。つまり、RNCにおいて復調データに対して選択ダイバーシチを行うため、復調処理の際にセル間に渡る最大比合成を行うことは不可能である。しかし、本実施の形態においては、分散配置されたアンテナで受信した信号を1つのBTSにおいて処理する構成
25 になっているので、復調部 1031でそれぞれの無線受信処理後の信号についてセル間に渡って最大比合成することが可能となる。

復調部 1031で復調処理された後の復調データは、SIR測定部 103

2に出力される。SIR測定部1032では、復調データに含まれる既知信号(PL信号)を用いてSIRが測定される。この場合、復調データは前述したように最大比合成されており、信頼性が高い状態であるので、測定されたSIRは、通信品質に近い値となり、信頼性が向上する。

- 5 測定されたSIRは、加算器1033に出力され、加算器1033でRNCから送られた目標SIRと比較され、その比較結果に基づいて、TPCコマンド判定部1034で上り回線用のTPCコマンドが生成される。

- TPCコマンドは、HO情報に基づきHO状態にあるセクタに対してのみ、多重部1035で送信データと多重され、変調処理された後に、分散配置した無線部102-1~102-Nにそれぞれ送信される。従って、HO状態にある各セクタに分散配置された各々のアンテナからは、同一の上り回線用のTPCコマンドがMS107に対して送信されることになる。一方、HO状態にないセクタに対しては、そのチャンネルの信号は制御信号も含めて送信されない。なお、HO情報は、上位レイヤから復調部1031に送られる情報と同じ情報である。
- 10
- 15

- すなわち、本実施の形態における構成では、各セクタに分散配置したアンテナで受信した信号を一つのBTSで処理することになるので、従来のように復調処理、受信SIR測定、上り回線用のTPCコマンド判定が各セル毎に配置されたBTS個別で行われることがない。このため、セル間HOにおいても、各セルから送信されるTPCコマンドが異なることがないため、MSはHO状態にあるセル又はセクタからのコマンドが全てUPを命令した場合のみ送信電力を上げるという制御を行う必要がなくなる。
- 20

- この各セクタに対して同一の上り回線用のTPCコマンドは、送信データと多重されてMS107に下り回線信号として送信される。MS107では、同一BTS内(同一クラスタ内)であれば、下り回線信号に含まれる上り回線用のTPCコマンドが同一の指示であるため、従来のようにセル間HO時に必要とされた個別の上り回線用のTPCコマンドの復調処理や送信電力制
- 25

御のための判定などの処理が不要となる。これにより、DHOでのMS側における処理負荷を軽減させることが可能となる。さらに、同一の上り回線用のTPCコマンドであることから、MS107は、複数セクタから送信される信号を合成受信して復調することができる。これにより、上り送信電力制

- 5 御における下り回線用のTPCコマンドの伝送エラーが低減されるため、より高信頼な下り回線用の送信電力制御が可能になる。

次に、本実施の形態のセルラ無線伝送装置の効果について、より詳細に説明する。

- まず、第1に、DHO時の上り回線用送信電力制御の不安定化の解消及び
10 RNCにおける選択合成のロスの解消が挙げられる。

- シャドウイング変動の大きいエリアでは、1つのみのアンテナ（セクタ）と通信していた場合、送信電力制御だけでは回線品質の維持が困難な突然の伝搬環境の変化（パスロスの変動）が発生することがあり、極度な回線品質劣化又は回線断になることがある。例えば、図5に示すように、MSが矢印
15 方向に移動する場合を考えると、BTS1やBTS2とだけ通信を行っていると、障害物401によりシャドウイング状態になると、そのときに極度な回線品質劣化又は回線断になる。

- そのため、CDMAシステムにおいては、ソフトハンドオーバーの特徴を活かして、なるべく複数のセクタ（又はセル）とのHO状態を維持しつづける
20 ことで、ある一方のサイトとのパスが劣悪になっても、通信が他のパスで維持できるようにし、安定した回線品質を維持している。

- しかしながら、シャドウイング変動の大きいDHO時の上り回線の受信においては、MSが送信電力を大きく変動させてしまい、通信品質が不安定になる現象が発生する。例えば、受信レベルが大きく下がった場合（図5にお
25 いて、BTS1に対してMSが障害物401の影に隠れた場合）には、BTS1では、遅延プロファイルにおいてパスが見えないくらいの低SIR状態になり、フィンガアサインが正常に動作できなくなったり、また同期が外れ

るなどの現象が発生する。

この現象について推定される原因としては、シャドウイングによって、一方のBTS（図5においてBTS1）との伝搬ロスが極端に大きく、もう一方のBTS（図5においてBTS2）との伝搬ロスが極端に小さいため、BTS2からのDOWNの上り回線用のTPCコマンドにMSが反応するためではないかと考えられる。

このようなシャドウイング変動による不安定現象は、マイクロセルのように基地局アンテナ高が低い場合に、より高い確率（場所率）で発生することが考えられる。

- 10 また、フィンガアサインが正常ではない状態では、計算されているSIR値は異常値（一般には低い値）になっている。この状態で、急にシャドウイングとの関係が逆になった場合、すなわち図5において、MSが障害物401の影から出てBTS1に対して見とおしが良くなった場合には、障害物401に隠れて伝搬ロスが大きかったためにUPを指示したBTS1の命令に従ってMSが送信電力を上げることになる。

- この場合、パスサーチが正常に行えるようになりフィンガアサインが正しくなったとしても、通信品質は十分な値となっておらず、正確なSIR値が計算されるようになるまでには数フレームくらいの遅延が生じることになる。すなわち、MSが障害物401の影から出てBTS1に対して見とおしが良くなったときには、BTS1はSIRが低い値のために、“UP”を送信し続けることになり、上り回線の受信レベルのオーバーシュートを起こす。そして、数フレーム後に正しいSIRが求められることにより、ようやく急速に“DOWN”を命令し、これにより受信SIRが安定することになる。

- 20 25 このような、シャドウイングによって両BTS間のパスロスが激しく変動する場合には、システム的には両BTS間のHO状態を維持しながらも、上り回線の送信電力が不安定となるエリアが発生しないことが求められる。

このような不安定状態が発生するのは、例えば、上り回線に関するSIR

- を各B T Sで独立に測定し、その結果に基づいて各B T Sが個別に上り回線用のT P Cコマンドを生成してM Sに送信すること、または、異なる上り回線用のT P Cコマンドに対するM Sの送信電力制御の動作規定により一方のみのB T Sの上り回線用のT P Cコマンドに従うことになり、他方のB T S
- 5 の受信S I Rや受信状態が考慮されないこと、により生じる。

- この現象は、離れた位置に存在するB T Sが自律分散的に上り回線の送信電力制御を行うために生じる現象であり、従来これを回避することは困難であった。また、各B T Sで復調した受信データをR N Cにおいて選択合成しており、所要の品質を確保するために、各B T Sにおける所要S I Rを高く
- 10 設定する必要がある、その分だけシステム容量の減少、すなわちシステムのロスが生じていた。

- 本実施の形態では、一つのB T Sで離れた位置に存在する各セクタで受信した信号を最大比合成して復調するので、信頼性が高いS I Rを得ることができ、その高信頼性のS I Rを用いて上り回線用のT P Cコマンドを生成し、
- 15 その上り回線用のT P Cコマンドをすべてのセクタに送信するので、すなわち、同一の上り回線用T P Cコマンドを用いて送信電力制御を行うので、シャドウイング変動に追従することができ、シャドウイング変動による送信電力制御の不安定現象の発生を防止することができる。また、従来のように各B T Sの復調データを選択合成せず、各セクタからの受信信号を最大比合成
- 20 するので、選択合成するために所要S I Rを高く設定する必要がなく、システム容量の減少を防止することができる。

第2に、D H O時の下り回線の送信電力のアンバランスによる不安定化の解消が挙げられる。

- D H O時には、上り回線の不安定化だけでなく、下り回線においても不安
- 25 定化が発生する。一般的に、M Sから送信される下り回線用のT P Cコマンドは1通りであり、各B T S毎に個別に制御することはないので、D H Oにおいても通信チャネルの下り回線の送信電力は各B T Sで等しいものとする。

しかしながら、実際には、H O中の基地局間で、上り回線に埋め込まれた下り回線のインナーループ型送信電力制御用のTPCコマンドの受信エラー（以下、TPCエラーという）によりBTS間の送信電力に不均衡（パワ・アンバランス）が生じる。これを防ぐために、インナーループ型送信電力制御の付加機能として、基地局間調整ループ（Adjustment-loop）が規定されている。

この基地局間調整ループにおいては、 $i+1$ 番目の送信電力は、以下の式に示すように、 i 番目の送信電力に対して、RNCから指定された送信電力PREF、送信電力差を0にする係数（例えば、 $r=0.96/\text{スロット}$ ）、及びインナーループ型送信電力制御分を加算して算出する。

$$P1(i+1) = P1(i) + (1-r)(PREF - P1(i)) + SINNERLOOP1 + TPCerror$$

これは、インナーループ型送信電力制御の制御周期に対して、極めて長い周期でパワバランスを保持する機能である。このため、上り回線の不安定化の記載で説明した、一方のBTSとの伝搬ロスが極端に大きく、もう一方のBTSとの伝搬ロスが極端に小さいような、シャドウイング変動の大きいDHO時には、BTS間の送信電力の不均衡が頻繁に発生し、長周期の基地局間調整ループ（Adjustment-loop）においては、短時間で不均衡を解消することはできない。そして、その間、通信品質が不安定になるばかりでなく、他局に対しても大きな与干渉を与える可能性もある。

このように、システム的には両BTS間のHO状態を維持しておきたいが、シャドウイングによって両BTS間のパスロスが激しく変動する場合には、BTS間の送信電力の不均衡が極めて発生し易いことが分かる。このような状態が発生するのは、例えば、各BTSで独立に下り回線用のTPCコマンドを復調し、その結果に基づいて各BTSが個別に送信電力を制御すること、または、上り回線の送信電力制御の動作規定から、瞬時瞬時では、一つのBTSのみが支配的になり、他方のBTSの受信SIRや受信状態が考慮され

ないため、下り回線用のTPCエラーの発生確率が一方のBTSに大きく偏ること、に起因する。これは、離れた位置に存在するセル（セクタ又はBTS）が自律分散的に下り回線の送信電力制御を行うために生じる現象であり、従来これを回避することは困難であった。

- 5 本実施の形態では、一つのBTSで離れた位置（セル）に存在する各セクタで受信した信号を最大比合成して下り回線用のTPCコマンドを復調し、HO状態にある各セクタは上記の共通のTPCコマンドを用いて下り送信電力制御を行うので、クラスタ内のセル間では下り回線用のTPCエラーの発生確率が偏ることを防止することができる。これにより、下り回線の通信品質の不安定化を防止することが可能となる。

本実施の形態に係るセルラ無線伝送装置においては、従来のセルラ無線伝送装置で行っているDHOをSHOとして処理を行うことが可能となるので、処理負荷が大きいDHO回数（DHO率）を一定のサービスエリアにおいて低減することが可能である。

- 15 すなわち、本実施の形態によれば、クラスタ（図6における太線）を越えるときだけにDHOが必要となるので、セルを越えるときにDHOが必要となる従来の方法よりも、処理負荷の大きいDHO回数を少なくすることができる。これにより、BTSにおける処理回路の規模を削減することができる。

- 20 例えば、図6を用いて説明すると、MSがA点からB点まで移動する際に、従来の方法では、セルを越えるときにDHOが必要となるので、DHO回数は、合計7回（図6における丸印と星印の合計数）になるが、本実施の形態によれば、複数のセルで構成されるクラスタ領域を越えるときにだけDHOが必要となるので、DHO回数は2回（図6における星印の数）と激減する。

- 25 このように、DHO回数が少なくなることにより、Iub上での新規BTSへの回線設定や情報伝送などのHO処理が少なくなるとともに、HO制御遅延によるシステム容量への影響を低減することができ、HO制御の高速化と処理負荷の低減を図ることができる。さらに、DHO回数が少なくなるこ

とにより、基地局間調整ループによる補正処理量を軽減することができると共に、パワ・アンバランスによる下り回線の品質の不安定化を防止することができる。

このように本実施の形態によれば、通信品質を確保しつつ、システム容量
5 の最大化を図り、しかも処理回路の規模を小さくすることができるセルラ無線伝送装置及びセルラ無線伝送方法を提供することができる。特に、マイクロセル化によってBTSのアンテナ高が低いときに有効となる。

(実施の形態2)

本実施の形態では、複数のセルで構成されるクラスタ領域を越えるときに
10 DHOを行う場合について説明する。

図7は、本発明の実施の形態2に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。図7において、図3と同じ部分については図3と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

図7において、分散配置されたアンテナ101-11~101-1Nと、
15 そのアンテナアンテナ101-11~101-1Nにそれぞれ備えられた無線部102-11~102-1Nとで、ある一つのクラスタ領域(複数のセルで構成された領域)を管理する。アンテナ101-11~101-1N及び無線部102-11~102-1Nから出力された信号をBTS1(103-1)で処理する。分散配置されたアンテナ101-21~101-2N
20 と、そのアンテナ101-21~101-2Nにそれぞれ備えられた無線部102-21~102-2Nとで、ある一つのクラスタ領域(複数のセルで構成された領域)を管理する。アンテナ101-21~101-2N及び無線部102-21~102-2Nから出力された信号をBTS2(103-2)で処理する。また、RNCには、各BTS103-1, 103-2から
25 送られる復調データを選択合成する選択合成部501が設けられている。なお、BTS103-2は、BTS103-1と同じ内部構成を有する。

クラスタ領域に属する各セクタで受信された信号は、その領域を管理する

一つのBTSの復調部1031で、HO情報及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて受信パスを選択した上で最大比合成される。すなわち、セクタ11～セクタ1Nからの受信信号は、BTS103-1の復調部1031で最大比合成される。最大比合成された信号は、RNCの選択合成部501
5 5 5 に出力される。セクタ21～セクタ2Nからの信号は、BTS103-2の復調部1031で同様に最大比合成される。最大比合成された信号は、RNCの選択合成部501に出力される。

RNCの選択合成部501では、最大比合成された信号のうち品質が良好な信号を選択して受信データとして出力する。また、この受信データは誤り
10 10 10 検出部104に出力される。この受信データは、誤り検出部104で誤り率が求められる。求められた誤り率は、加算器105に出力される。

加算器105には、目標誤り率が出力され、そこで目標誤り率に対して、求められた誤り率が高いか低いかが判定される。この判定結果が目標SIR
15 15 15 制御部106に出力される。目標SIR制御部106は、判定結果に基づいて目標SIRを制御する(アウトーループ)。この目標SIRがBTS103-1の加算器1033及びBTS103-2の加算器1033に出力される。

各BTS103-1, 103-2のSIR測定部1032において、復調データを用いて測定されたSIR値は、加算器1033に出力される。加算
20 20 20 器1033には、RNCからインナーループ用の目標SIR値が出力され、加算器1033で目標SIR値に対して測定されたSIR値が高いか低いかが計算される。その差分情報(目標SIR値より測定されたSIR値が高いか低いか)は、TPCコマンド判定部1034に出力される。

TPCコマンド判定部1034は、差分情報に基づいて送信電力を上げる(UP)又は下げる(DOWN)旨の上り回線用のTPCコマンドを生成す
25 25 25 る。そして、生成した上り回線用のTPCコマンドを、多重部1035に出力する。このようにして生成された上り回線用のTPCコマンドは、各BTS103-1, 103-2では、個別であるが、各BTSが管理する分散配

置されたセクタに対しては同一となる。

- このように、本実施の形態によれば、図6で分かるように、DHOの発生頻度を大幅に削減することができるので、Iub上でのHO処理（Iub上での新しいBTSへの回線の設定や情報伝送など）の負荷を削減することができる。また、BTS及びMS双方の復号処理、TPC用のSIR測定とTPCコマンドの生成（送信側）、TPCコマンド判定処理（受信側）を削減することが可能となる。さらに、RNCにおける選択合成処理数（単位時間あたりに必要なチャンネル数）を削減することができる。

（実施の形態3）

- 10 本実施の形態では、従来のDHO時に各BTSにおいて自律分散的に制御されている上り回線及び下り回線の送信電力制御、または、SSDT（Site Selection Diversity Transmit power control）における送信アンテナの選択など、すなわち、MSから送信される制御信号および上り回線の送信電力制御に対して集中制御（共通制御）を行うことにより、これらの制御信号の受信性能、SIR測定の精度を高め、SSDTによる伝送効率を改善する場合
- 15 について説明する。

- 下り回線におけるDPCH（Dedicated Physical CHannel）のSSDTでは、DHO中に各セルとの回線状態をMSが測定し（CPICH（Common Pilot CHannel）のRSCP（受信パワ））、最も高いレベルのセルを選択し
- 20 （プライマリ・セルと呼ぶ）、そのセルのIDコード（又はセル選択ワード）を上り制御信号（FBI（FeedBack Indicator））を用いて送信する。

- BTSは、受信したFBI信号（IDコード又はセル選択ワード）から、自分が選択されたセルかを判断する。選択されたセルと判断した場合は、データ（DPDCH（Dedicated Physical Data CHannel））を送信し、それ以外
- 25 外のセルの場合には、その間は送信停止又は制御信号（DPCCH（Dedicated Physical Control CHannel））のみを伝送する。

DHO中に回線状態の良くないBTSが、高い送信電力で送信を行えば、

他局へ大きな干渉を与える一方、自局の回線品質向上への寄与は少ない、というシステム的な無駄が生じる。しかし、上記の構成により、この無駄を削除することができる。なお、実際のセルは複数セクタを有する場合が多いため、その際はセル選択ではなくセクタ選択になり、該当セクタからのみ送信
5 を行う。

ただし、上り回線のFBIの誤り率が高いため、自セルが選択されたにも関わらず、誤って判断された場合（データを未送信）には、その選択周期の間はどのセルからもデータが送信されず、音声伝送などリアルタイム伝送においては回線品質を劣化させる事態になることが懸念される。

10 そのため、複数の条件から自セルがプライマリ・セルではないと判断された場合のみ、送信停止又は制御信号（DPCH）のみを伝送するようにしている。なお、SSDTは、FBIを含むDPCH及びDPDCHを有するDPCHへの適用が規定されている。

上述したように、MSから送信される送信セル選択ワードの受信誤りにより発生する未送信を防止するため、送信セル選択ワードの受信SIRがしき
15 い値以下である場合には、送信セル選択ワードの復号結果によらず常に送信する安全策（セル選択ワードの保護）が取られている。

森本、樋口、佐和橋、“W-CDMA 下りリンクセル間サイトダイバーシチにおける各基地局独立送信電力制御法の特性” RCS2000-241 によれば、複数
20 セルが同時送信するため、SSDT本来の効率が低下することが起きる。

また、時速40km/h程度（ $fD = 80\text{ Hz}$ ）の移動速度において、DHOの両セル間のパスロス差が小さい場合には、SSDTによって一方からのみ送信するよりも、両セルから送信した（SSDTを行わない）方が良い結果になることが報告されている。パスロス差が小さい場合には、両セルか
25 ら送信することにより得られるセル間のダイバーシチゲインは大きい。よって、上記の効果は、一方のセルからの切替送信であるSSDTによる与干渉の低減効果よりも、上記セル間ダイバーシチゲインによる送信電力低減効果

の方が、より大きな与干渉の低減効果を得られるためであると考えられる。

さらに、低速移動時には、セル選択ワード誤りがどのセル（ＢＴＳ）でも大きいために、未送信確率や複数セルの同時送信確率が高くならざるを得ず、通常の送信方法（ＳＳＤＴを適用しない方法）の方が良いことも報告されて

5 いる。

これは、離れた位置に存在するセル（セクタ又はＢＴＳ）が自律分散的に下り回線の送信アンテナの選択制御を行うために生じる現象であり、従来これを回避することは困難であった。

本実施の形態では、正確な送信セクタ判定に基づき、各セクタ毎に送信データ信号の多重のＯＮ／ＯＦＦ制御を行って、的確なセクタ選択による送信アンテナの切り替えを行う。

図８は、本発明の実施の形態３に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。図８において、図３と同じ部分については図３と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

15 また、図９は、従来のセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。図９において、図１と同じ部分は図１と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

図８に示すセルラ無線伝送装置は、各セクタからの信号のデータ信号に対して復調処理を行うデータ信号復調部６０１と、各セクタからの信号の制御信号（ＦＢＩ及びＴＦＣＩなど）に対して復調処理を行う制御信号復調部６
20 ０２と、制御信号（ＦＢＩ）に基づいて送信セクタを選択する送信セクタ選択部６０３とを備えている。

分散配置した無線部１０２－１～１０２－Ｎでそれぞれ無線受信処理された後の信号は、伝送路を介してＢＴＳ１０３のデータ信号復調部６０１及び
25 制御信号復調部６０２に送られる。

ＢＴＳ１０３のデータ信号復調部６０１は、分散配置された無線部１０２－１～１０２－Ｎから送られたそれぞれの無線受信処理後の信号について、

制御信号復調部 602 から出力された T F C I に基づいて復調処理を行って受信データとして出力する。データ信号復調部 601 は、H O 情報及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて受信パスを選択することにより、従来の複数 B T S 分の受信信号を最大比合成して復調することが可能となる。

- 5 この場合、すべてのセクタの信号を最大比合成するのではなく、H O 状態に関係するセクタの信号を最大比合成する。このため、データ信号復調部 601 は、上位レイヤからの H O 情報に基づいて、H O に関係するセクタの信号を抽出し、その抽出されたセクタの信号を用いて最大比合成を行う。なお、このとき最大比合成を行うセクタは、H O 状態のセクタだけでなく、その周辺セクタも加えた、より広範囲のセクタを対象にして希望波の受信レベルを測定することにより、上記の広範囲な複数セクタから受信パスを選択し最大比合成することも考えられる。
- 10

- データ信号復調部 601 で復調処理された後の復調データは、S I R 測定部 1032 に出力される。S I R 測定部 1032 では、復調データに含まれる既知信号 (P L 信号) を用いて受信 S I R が測定される。
- 15

これにより、復調回路が 1 つで済むので処理回路の規模を削減することが可能である。また、最大比合成により T F C I の受信品質も向上するため、復調性能が向上する。さらに、S I R 測定についても、最終の通信品質に近くなり信頼性が高くなる。

- 20 測定された受信 S I R は、加算器 1033 に出力され、加算器 1033 で R N C から送られた目標 S I R と比較され、その比較結果に基づいて、T P C コマンド判定部 1034 で上り回線用の T P C コマンドが生成される。

- 上り回線用の T P C コマンドは、多重部 1035 で送信データと多重され、変調処理された後に、分散配置した無線部 102-1 ~ 102-N にそれぞれ送信される。従って、各セクタに分散配置された各々のアンテナから同一の上り回線用の T P C コマンドが M S 107 に対して送信されることになる。
- 25

制御信号復調部 602 は、分散配置された無線部 102-1 ~ 102-N

から送られたそれぞれの無線受信処理後の信号について、データ信号復調部 601と同様に、HO情報及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて受信パスを選択した上で復調処理を行う。そして、FBI及びTFCI (Transport Format Combination Indicator)を抽出し、FBIを送信セクタ選択部603に出力し、TFCIをデータ信号復調部601に出力する。

この場合も、すべてのセクタの信号を最大比合成するのではなく、HO状態に関係するセクタの信号を最大比合成する。このため、制御信号復調部602は、上位レイヤからのHO情報に基づいて、HOに関係するセクタの信号を抽出し、その抽出されたセクタの信号を用いて最大比合成を行う。なお、このとき最大比合成を行うセクタは、HO状態のセクタだけでなく、その周辺セクタをも加えたより広範囲のセクタを対象にして希望波の受信レベルを測定することにより、上記の広範囲な複数セクタから受信パスを選択し最大比合成することも考えられる。

この構成により、従来の複数BTS分の受信信号を最大比合成することが可能となる。最大比合成することにより、SSDTの制御信号であるFBIの受信性能が向上し、FBIの信頼性が向上し、その結果、SSDTの伝送効率が向上する。また、復調回路が1つで済み、処理回路の規模の削減を図ることができる。

FBIには、MSにおいて、CPICHを用いてHO中の各セクタの回線状態を測定し、その測定結果から最も高い受信レベルであるとして選択されたセクタのIDコードが含まれている。送信セクタ選択部603は、FBIに含まれるIDコードが自局セクタのIDコードであるかどうかを確認し、FBIに含まれるIDコードが自局セクタのIDコードであれば、送信データを該当セクタから送信する旨の制御信号を多重部1035に出力する。この場合に、送信セクタ選択部603は、HO情報も考慮する。すなわち、HOに関係するセクタであって、かつ、FBIに含まれるIDコードが自局セクタのIDコードである場合に、そのセクタを選択する。多重部1035は、

上記該当セクタに対しては、送信データと上り回線用のTPCコマンドを多重して変調部1036に出力する。

一方、多重部1035は、上記IDコードで選択されたセクタ以外のセクタに対しては、HO情報に基づき、HO状態であれば上り回線用のTPCコマンドなどの制御信号のみを変調部1036に出力する。HO状態でないセクタに対しては、変調部1036への出力を停止する。このように、送信セクタ選択部603では、正確なFBIによる送信アンテナの判定が可能となる。

なお、インナーループ型送信電力制御については、上記実施の形態1、2と同じである。また、HO状態にないセクタに対しては、そのチャネルの信号は制御信号も含めて送信されない。

図9に示す従来のセルラ無線伝送装置によれば、BTS毎にデータ信号復調部701と制御信号復調部702を備えており、BTS毎にFBIに含まれるIDコードが自局のIDコードであるかどうかを確認し、FBIに含まれるIDコードが自局のIDコードであれば、データを送信する。

このように、BTSで独立して送信セクタの選択を行うため、特に、上り回線の送信電力制御において、MSにとってメインのBTSでない場合には、FBIの受信誤りが多いので、誤判定をする確率が高くなる。

これに対して、本実施の形態によれば、各セクタからのすべてのFBIはBTSの制御信号復調部602で復調され、BTS内で送信セクタが選択される。したがって、FBIによる確実な送信セクタ選択を行うことができるので、SSDTにおけるFBIの受信誤りによる未送信を防止することができ、複数セクタの同時送信による効率低下を防止することが可能となる。その結果、SSDT効果の改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。

また、本実施の形態によれば、SSDTに対する改善方式の適用が可能となる。すなわち、FBIの受信誤りを低減させることができるので、セクタ

間のパスロス差が小さい場合には、MSからのセル選択ワード(IDコード)によって選択されたセクタのみならず、他のセクタからも送信を行うことが可能となる。

- 例えば、各セクタでの受信レベル(例えば、ブランチ毎のPLシンボルのRSCP)を測定しておき、プライマリ・セクタが明確に判定できた場合であっても、プライマリ・セクタに対する他のセクタの相対的な受信レベルがある閾値以内(パスロス差が小さい)の場合には、該当セクタからも送信することが可能となる。

- この構成により、パスロス差が小さい場合には、SSDTによって1セクタからのみ送信することを防止することができ、セル又はセクタ間のダイバーシチゲインによって送信電力を低減し、より大きな与干渉の低減効果を得ることが可能となる。その結果、パスロス差が小さい場合におけるSSDT効果が改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。

(実施の形態4)

- 15 本実施の形態では、DHO時に各セルにおいて自律分散的に制御されているHSDPA(High Speed Down-link Packet Access)の送信アンテナの選択など、すなわち、MSから送信される制御信号に対して集中制御(共通制御)を行うことにより、これらの制御信号の受信性能を高め、伝送効率を改善する場合について説明する。
- 20 高速パケットを効率良く伝送する方法として、3GPP(3rd Generation Partnership Project)においてHSDPAが検討されている。この方式では、無線情報も利用し、回線状態に応じてチャネルコーデックや拡散率や多重数や(多値)変調などを変更することによって伝送レートを変更し、平均スループットを向上させることが考えられている。
- 25 従来のシステムでは、一般的に、下り回線の伝送において、各チャネルの伝送タイミングを管理するスケジューリング機能は、RNCが保有している。これは、回線状態とは無関係に、単に通信サービス自体の品質(QoS

(Quality of Service)) に応じて管理するためであり、また、DHOにおいても複数のBTSからの送信タイミングを容易に管理、制御することが可能なためである。

しかしながら、上記のように、パケットの伝送効率向上のために、回線状況も考慮したスケジューリングを行うことは、従来の構成では、回線状況の変動に対してBTS-RNC間の制御遅延が大きいために、導入が困難である。そのため、スケジューリング機能をBTSに持たせることにより、従来のQoSに加えて回線状況も加えてスケジューリングを行うことが考えられている。

10 一方、高速パケットは、シンボルレートが高いため、所要送信電力が他のチャンネルに比べて大きい。この場合、低速レート（音声）と同一エリアをカバーするには、かなりの送信電力が必要となる。このため、CDMAシステムでは、他のチャンネルに比べて大きな干渉となり、システム容量の減少の要因になる。

15 特に、ハンドオーバーを行う場合には、複数のセル又はセクタから同時に送信を行うことは、大きな干渉要因となる。一方、パケットは、回線交換信号（音声など）に比べて伝送遅延が許容できる。このため、一般には、DHO又はSHOは行わず、HHO（Hard Handover）による切り替えを行う（例えば、W-CDMAシステムにおけるDSCCH（Down-link Shared Channel））。

これに対して、HSDPAでは、HO状態にしつつも、実際に送信するセルを複数のセルから高速に選択して切り替えて送信する方式（Fast Cell Selection (FCS)）が提案されている。この場合、MSは最も高い受信レベルのセルを選択して、その情報を上り回線で通知する。

25 各セルは、受信した選択信号から、自分が選択されたセル（プライマリ・セル）であるかを判断する。各セルは、選択されたと判断した場合のみデータを送信し、それ以外の場合はその間の送信を停止する。これにより、DHO状

態において回線状態の良くない複数のセルから高速パケットという極めて高い送信電力の送信が行われることにより、他局に大きな与干渉となることを防止すると同時に、自局のスループットを改善することができる。

これは、下り回線の高速パケットを平均的に回線状態の良い複数のセルから同時に送信すると、極めて大きな与干渉になるので、H O状態にしておきながら、ある瞬間（例えば、フレーム単位）では1セルのみが送信するS S D Tと良く似た伝送方式を導入するものである。なお、S S D Tと同様に実際のセルは複数セクタを有する場合が多いため、その際はセル選択ではなくセクタ選択になり、該当セクタからのみ送信を行うことになる。

10 従来のS S D Tは、D P C Hを対象にしたもので、送信スケジューリングを含めたタイミング管理がR N Cにおいて決定され、複数のセルが常時同一のタイミングで送信するように管理される。このため、送信セルが高速に切り替わっても、M Sはパケットの順序（番号など）がずれることなく受信することが可能である。

15 しかしながら、上記高速パケット伝送において、回線状況に応じたスケジューリング機能をセル毎に独立して保有している場合、高速に送信セルを切り替えた際に、M Sにおいて受信するパケットの順序（番号）がずれてしまう課題が生じる。

この課題に対しては、M Sから送信される上り回線の制御信号の中にパケット番号など、セルがパケットの送信順序を管理するための情報（I Pパケット番号自体又は無線伝送用に新たに付与した番号）を、各セルを管理するB T Sが個々に管理することにより、複数のセル間での同期を可能にすることが考えられている。

20 この場合、次の送信タイミングで送信を行うセルが上記パケット番号を誤らずに受信できれば、容易に送信順序のB T S間の同期を実現できる。よって、送信セルの切り替え時のみ、M C S（Modulation and Coding Scheme：変調パターンやチャネルコーデックパターンを表わす送信パターン）と多重コード

数を新たなセルに送信することにより、たとえ新しいセルからの最初の送信が旧セルで送ったパケットの再送の場合でも、新BTSは、同一のMCS及びコード数で再送することができる。このため、受信側のMSは、パケット合成が可能になり、スループットを向上させることができる。

- 5 本実施の形態では、分散配置したセルを集中管理することにより、HSDPAにおいて、次の送信タイミングで送信を行うセルが上記パケットの順序を誤らずに管理すること、または上記パケット番号を誤らずに受信することを可能とし、容易に送信順序のセル間の同期を実現することができる。

- 10 図10は、本発明の実施の形態4に係るセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。図10において、図8と同じ部分については図8と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

また、図11は、従来のセルラ無線伝送装置の構成を示すブロック図である。図11において、図9と同じ部分は図9と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

- 15 図10に示すセルラ無線伝送装置は、制御信号復調部602で復調された制御信号に基づいてスケジューリングを行うスケジューリング部801と、上位装置(RNC)から予め伝送された高速パケットデータを蓄積するメモリ802とを備えている。

- 20 分散配置した無線部102-1~102-Nでそれぞれ無線受信処理された後の信号は、伝送路を介してBTS103のデータ信号復調部601及び制御信号復調部602に送られる。

- 25 BTS103のデータ信号復調部601は、分散配置された無線部102-1~102-Nから送られたそれぞれの無線受信処理後の信号について、制御信号復調部602から出力されたTFCIに基づいて復調処理を行って受信データとして出力する。データ信号復調部601では、HO情報及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて受信パスを選択することにより、従来の複数BTS分の受信信号を最大比合成して復調することが可能となる。

この場合、すべてのセクタの信号を最大比合成するのではなく、H O状態に関係するセクタの信号を最大比合成する。このため、データ信号復調部 601は、上位レイヤからのH O情報に基づいて、H Oに関係するセクタの信号を抽出し、その抽出されたセクタの信号を用いて最大比合成を行う。なお、

- 5 このとき、最大比合成を行うセクタは、H O状態のセクタだけでなく、その周辺セクタをも加えたより広範囲のセクタを対象にして希望波の受信レベルを測定することにより、上記の広範囲な複数セクタから受信パスを選択し最大比合成することも考えられる。

- データ信号復調部 601で復調処理された後の復調データは、S I R測定部 1032に出力される。S I R測定部 1032では、復調データに含まれる既知信号（P L信号）を用いてS I Rが測定される。

- これにより、復調回路が1つで済むので処理回路の規模を削減することが可能である。また、最大比合成によりT F C Iの受信品質も向上するため、復調性能が向上する。さらに、S I R測定についても、最終の通信品質に近くなり信頼性が高くなる。

測定されたS I Rは、加算器 1033に出力され、加算器 1033でR N Cから送られた目標S I Rと比較され、その比較結果に基づいて、T P Cコマンド判定部 1034で上り回線用のT P Cコマンドが生成される。

- H S D P A伝送においては、H O状態にある全セクタとM Sとの間は、H S D P Aを伝送するチャネルであるH S - D S C H (High Speed-D S C H)に付随する assisted D P C Hが張られている。上り回線用のT P Cコマンドは、H O情報に基づきH O状態にあるセクタに対してのみ多重部 1035で上記 assisted D P C Hに多重され、変調処理された後に、分散配置した無線部 102-1~102-Nにそれぞれ送信される。従って、H O状態にある各セクタに分散配置された各々のアンテナから同一の上り回線用のT P Cコマンドが上記 assisted D P C HでM S 107に対して送信されることになる。

制御信号復調部 602 は、分散配置された無線部 102-1 ~ 102-N から送られたそれぞれの無線受信処理後の信号について、データ信号復調部 601 と同様に H O 情報及び各セクタの希望波の受信レベルに基づいて受信パスを選択した上で復調処理を行って、F B I、M C S（多値変調数や符号化率など）、パケットシーケンス番号、多重コード数、再送要求（A R Q）及び T F C I などを抽出し、F B I、M C S、パケットシーケンス番号、多重コード数、再送要求（A R Q）などをスケジューリング部 801 に出力し、T F C I をデータ信号復調部 601 に出力する。

() この場合、すべてのセクタの信号を最大比合成するのではなく、H O 状態
10 に関係するセクタの信号を最大比合成する。このため、制御信号復調部 602 は、上位レイヤからの H O 情報に基づいて、H O に関係するセクタの信号を抽出し、その抽出されたセクタの信号を用いて最大比合成を行う。なお、このとき最大比合成を行うセクタは、H O 状態のセクタだけでなく、その周辺セクタをも加えたより広範囲のセクタを対象にして希望波の受信レベルを
15 測定することにより、上記の広範囲な複数セクタから受信パスを選択し最大比合成することもある。

この構成により、従来の複数 B T S 分の受信信号を最大比合成することが可能となる。最大比合成することにより、H S D P A の制御信号である F B I、A R Q、パケットシーケンス番号などの受信性能が向上し、これらの制
20 御信号の信頼性が向上し、その結果、F C S による伝送効率が向上する。また、復調回路が 1 つで済み、処理回路の規模の削減を図ることができる。

○ F B I には、M S が C P I C H を用いて H O 中の各セクタの回線状態を測定し、その測定結果から最も高い受信レベルであるとして選択したセクタの I D コードが含まれている。スケジューリング部 801 は、F B I に含まれ
25 る I D コードが自局セクタの I D コードであるかどうかを確認し、F B I に含まれる I D コードが自局セクタの I D コードであれば、送信データを該当セクタから送信する旨の制御信号を多重部 1035 に出力する。

この場合に、スケジューリング部 801 は、H O 情報も考慮する。すなわち、H O に関係するセクタであって、かつ、F B I に含まれる I D コードが自局セクタの I D コードである場合に、そのセクタを選択する。

多重部 1035 は、上記該当セクタに対しては、メモリ 802 に蓄積された送信データ（パケット）と上り回線用の T P C コマンドを多重し、変調部 1036 に出力する。

一方、多重部 1035 は、上記 I D コードで選択されたセクタ以外のセクタに対しては、H O 情報に基づき、H O 状態であれば上り回線用の T P C コマンドなどの制御信号を含む assisted D P C H 信号のみを変調部 1036 10 に出力する。また、H O 状態でないセクタに対しては、変調部 1036 への出力を停止する。このように、送信セクタ選択部 603 では、正確な F B I による送信アンテナの判定が可能となる。

スケジューリング部 801 は、さらにパケットシーケンス番号や再送要求の情報に基づいてパケットの送信スケジュールを行い、そのスケジュール情報 15 を多重部 1035 に出力する。多重部 1035 は、スケジュール情報に基づいてメモリ 802 に蓄積されている送信データ（パケット）を変調部 1036 に出力する。

また、スケジューリング部 801 は、M S で下り回線品質として測定した C I R (Carrier to Interference Ratio) 情報又は M S 側で決定した M C S 情報 20 に基づいて、多値変調数や符号化率を決定する。この多値変調数は変調部 1036 に出力され、符号化率は符号化部（図示せず）に出力される。そして、送信するパケットに対して、決定された符号化率で符号化がなされ、決定された多値変調数で変調処理が行われる。この場合においても、上述したように H O 情報が考慮される。これにより、正確に M C S に関する情報を受 25 信することができるので、正確に適応変調や符号化を行うことが可能となる。

なお、インナーループ型送信電力制御については、上記実施の形態 1, 2 と同じである。また、H O 状態にないセクタに対しては、そのチャネルの信

号は制御信号も含めて送信されない。

図 1 1 に示す従来のセルラ無線伝送装置によれば、B T S 毎にスケジューリング部 9 0 1 及びメモリ 9 0 2 が備えられており、各 B T S は、制御信号に含まれる F B I、M C S、パケットシーケンス番号、および再送要求に従って、H S D P A を行う。

本実施の形態によれば、分散配置したセクタを集中制御して、スケジューリングやメモリを一つの B T S で行うので、H S D P A に使用する制御信号を離れた位置に配置されたセル間に渡って最大比合成することができ、正確に受信することができる。したがって、次の送信タイミングで送信を行うセクタに対して、I D コード（セル選択ワード）の情報を正確に伝えることができ、その結果、H S D P A の伝送効率を向上させることが可能となる。スケジューリング機能をセルまたはセクタ毎に独立して保有し、高速に送信セルまたはセクタを切り替えた際に、M S において受信するパケットの順序（番号）がずれてしまう課題も、集中制御により複数のセル間での同期が可能になるため防止することができる。

また、正確に再送要求を受信することができるので、H A R Q（Hybrid A R Q）を効率化することができる。すなわち、新しいセルからの最初の送信が旧セルで送ったパケットの再送の場合でも、同一の B T S で管理される新セルからは確実に同一の M C S や多重コード数で再送することができるので、受信側の M S では、H A R Q によるパケット合成が可能になり、スループットを向上させることができる。これにより、上り assisted D P C C H の送信電力を低減させることができ、上り回線の容量を向上させることができる。

さらに、高速パケット用の大規模なメモリをセル毎に持つ必要がないので、エリアあたり（例えば、クラスタあたり）の所要メモリ量の削減が可能となる。

（実施の形態 5）

本実施の形態では、本発明のセルラ無線伝送装置を I P ネットワークに適

用する場合について説明する。

ネットワークのIP化に従い、無線システムにおいてもIP化の検討が進められている。これは、音声とデータの統合サービスなど、高速データ通信サービスの多様化に対応するためである。ネットワークのIP化は、汎用的なIPネットワーク機器で構成した方が、交換機よりもインフラの構築・管理コストが低減でき通信料を安く設定できる、そして、IP用のアプリケーション・サーバーを追加するだけで新サービスを短期間に開発・提供できるなどという期待からである。

IP化を進めることにより、IPベースの基幹網に無線システムのトラフィックを集約することでデータ伝送コストの低廉化が見込めると予想されている。第1段階では、システム構築コストの引き下げを目的に、コア・ネットワーク(CN)のIP化を行い、さらに第2段階では、RAN(Radio Access Network)のIP化を行い、さらには、インターネット上のアプリケーションやサービスの融合を狙って、無線区間(端末)までの「オールIP化」の実現を目指す動きがある。また、IP伝送におけるインターネット上での移動ノードのモビリティ機能を提供するプロトコルとして、モバイルIPなどが提案され、標準化されている。

RANのIP化に関しては、BTS間HO(マクロダイバーシティ)、すなわちDHOの実現やモビリティに追従したルーティングの実現(モビリティ機能)などの課題がある。DHOの実現には、IP伝送において複数のBTSに同時に伝送(マルチキャスト)し、かつ無線での送信タイミングの同期を取る必要があるなど、その実現には多くの課題がある。

特に、マイクロセル化した際には、その実現がより大きな課題になる。例えば、マイクロセル化によって細かくセルを分散化することにより、HO率が高まり、頻繁に所属する無線セル(BTS)が変更になるため、ルーティング・テーブルの変更などルーティング制御が複雑になる点や、制御情報(登録処理)量の増加、VoIP(Voice Over IP)などのリアルタイム性データ

における遅延時間の増加などの問題があると考えられる。

このような課題は、モバイルIPを適用しても同様に発生する。例えば、セル間HO毎に毎回登録を行わなければならない、膨大な数の登録処理が発生してしまう。その解決手段として、複数のセルを1つのネットワークリンクとして結合し、その内部でのセル間HOは、他のプロトコルを利用する案(セルラIPやHAWAIIなど)がある。

セルラIPは、IP上でローカルモビリティとHO機能を提供し、モバイルIPと共に使用することによって、グローバルなモビリティ機能を提供するものである。セルラIPは、モバイルIPでは規定されていない移動体通信特有の無線移動機が無線セル間を移動したときの「登録処理」と「ハンドオーバー処理」の処理方法を規定するプロトコルであり、無駄な位置登録処理などを省略した効率の高いローカルモビリティ機能を提供する。ただし、HO時のパケットの同期方法、選択合成方法などについては規定がなくさらなる検討が必要である。

15 上述したように、ネットワークのIP化については、種々の課題が挙げられるが、本発明のセルラ無線伝送装置を用いることにより、すなわち、従来数多くのセルから構成されたエリアを1クラスタとして1BTSの管理下に集約(結合)することにより、モビリティへの追従性の単純化(容易化(処理量削減))を図ることができる。また、マルチキャストや無線での送信タイミングの同期が必要なDHOも容易に実現できる。

20 また、IP化においては、複数BTSを1つのBTSに集約することにより、DHOをSHOにすることができる。これによって、DHO率自体を大きく低減することができる。これにより、複数のBTSにマルチキャストするデータ量を低減することができ、かつ無線での送信タイミングの同期を取るために必要な制御信号量も低減できる。

特に、マイクロセル化した場合においても、1つのBTSにこれらのマイクロセルは集約しているため、DHO率が低くなる。また、HOにより所属

するセル（セクタ）が変更になっても、IPアドレスによってルーティング制御することが必要な区間は、集約されたBTSまでであり、一つ一つのマイクロセルにまで伝送する必要がなくなる。したがって、ルーティング制御が簡素化されることになる。

- 5 これにより、膨大な登録処理の発生を防止することができるので、モバイルIPを適用した場合においては、セルラIPなどの導入の必要性がなくなり、モバイルIPのみでのIP伝送が実現できる可能性がある。

また、従来のセル（セクタ）選択、HO制御、SSDT、またはFCSを行うことにより、BTSは、送信先のセクタ（アンテナ）を知ることができるので、BTSから端末までの伝送（無線区間の伝送）を容易に実施することができ

10 ことができる。

さらに、従来は、DHO状態である複数のセルに対し、上位装置から各基地局へ予め同一データを伝送（マルチキャスト）し、蓄積しておく必要があったが、本実施の形態では1つのBTSに集約しているため、マルチキャストは必要ない。

15 トは必要ない。

そして、DHOでは複数セル間で、エア上での送信タイミングの調整をする必要があるが、本実施の形態の集約されたBTSでは、1BTS内のセクタ間でこれを行う。すなわち、従来も実施されていたセル間の調整がセクタ間になっただけのことであり、上記送信タイミングの調整を容易に実施することができ

20 ることができる。

本発明は上記実施の形態1～5に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態1～5は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

本発明のセルラ無線伝送装置は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、前記セクタに分散配置されたアンテナと、ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調手段と、

25 のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、前記セクタに分散配置されたアンテナと、ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調手段と、

前記合成後の受信信号又は復調データの品質（受信SIRなど）に基づいて上り回線用の送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成手段と、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して送信データ及び同一の上り回線用の送信電力制御信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

- 5 この構成によれば、各セクタに分散配置したアンテナで受信した信号を一つの装置（BTS）で処理することになるので、従来のように復調処理、受信SIR測定、上り回線用のTPCコマンド判定が各セル毎に配置されたBTS個別で行われることがない。このため、セル間HOにおいても、各セルから送信される上り回線用のTPCコマンドが異なることがないため、通信
- 10 端末はHO状態にあるセル又はセクタからのコマンドが全てUPを命令した場合のみ送信電力を上げるという制御を行う必要がなくなる。

- これにより、Iub上でのHO処理（Iub上での新しいBTSへの回線の設定や情報伝送など）の負荷を削減することができる。また、BTS及びMS双方の復号処理、送信電力制御（TPC）用のSIR測定とTPCコマ
- 15 ンドの生成（送信側）、TPCコマンド判定処理（受信側）を削減することが可能となる。さらに、RNCにおける選択合成処理数（単位時間あたりに必要なチャネル数）を削減することができる。

- 本発明のセルラ無線伝送装置は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、前記セクタ
- 20 に分散配置されたアンテナと、ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して下り回線用のTPCコマンド（送信電力制御信号）を得る復調手段と、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに共通である前記送信電力制御信号に基づいて下り回線用の送信電力制御を行う送信手段と、を具
- 25 備する構成を採る。

この構成によれば、一つのBTSで離れた位置（セル）に存在する各セクタで受信した信号を最大比合成して下り回線用のTPCコマンドを復調し、

H O状態にある各セクタは上記の共通のT P Cコマンドを用いて下り送信電力制御を行うことが可能になるので、クラスタ内のセル間では下り回線用のT P Cエラーの発生確率が偏ることを防止することができる。これにより、下り回線の通信品質の不安定化を防止することが可能となる。

- 5 本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、クラスタにおける複数のセル間のハンドオーバーが1つの無線伝送装置内のハンドオーバーであるソフトウェアハンドオーバーである構成を採る。

本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、クラスタ間のハンドオーバーが無線伝送装置間のハンドオーバーであるダイバーシチハンドオーバーである構成を採る。

- 10 本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、ハンドオーバーに関係するセクタであって、通信相手が選択した送信セクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバーに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する構成を採る。

この構成によれば、通信相手からのセクタを選択する信号の受信誤りによる未送信を防止することができ、複数セクタの同時送信による効率低下を防止することが可能となる。その結果、S S D T効果の改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。また、復調回路が1つで済み、処理回路の規模の削減を図ることができる。

- 20 本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバーに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う構成を採る。

- 25 この構成によれば、パスロス差が小さい場合にはS S D Tによって1セクタからのみ送信することを防止することができ、セル又はセクタ間のダイバーシチゲインによって送信電力を低減し、より大きな与干渉の低減効果を得

ることが可能となる。その結果、バスロス差が小さい場合における S S D T 効果が改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。

本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバに関係するセクタに対する送信

- 5 のスケジューリングを行うスケジューリング手段を具備する構成を採る。

この構成によれば、分散配置したセクタを集中制御して、スケジューリングやメモリを一つの B T S で行うので、H S D P A に使用する制御信号を離れた位置に配置されたセル間に渡って最大比合成することができ、正確に受信することができる。したがって、次の送信タイミングで送信を行うセクタ

- 10 に対して、I D コード(セル選択ワード)の情報を正確に伝えることができ、その結果、H S D P A の伝送効率を向上させることが可能となる。また、復調回路が1つで済み、処理回路の規模の削減を図ることができる。さらに、高速パケット用の大規模なメモリをセル毎に持つ必要がないので、エリアあたり(例えば、クラスタあたり)の所要メモリ量の削減が可能となる。

- 15 本発明のセルラ無線伝送装置は、上記構成において、クラスタ毎に I P アドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる構成を採る。

- 20 この構成によれば、ルーティング制御が簡素化され、膨大な登録処理の発生を防止することができ、モバイル I P を適用した場合においては、セルラ I P などの導入の必要性がなくなり、モバイル I P のみでの I P 伝送が実現できる可能性がある。最終的な端末までの伝送(無線区間の伝送)に関しては、1装置内の分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せることにより、マルチキャストや無線での送信タイミングの同期が必要なセル間
- 25 H O も容易に実現できる。

本発明のセルラ無線伝送方法は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送方法であって、ハンドオー

バの際に、前記ハンドオーバに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調工程と、前記合成後の受信信号又は復調データの受信品質（受信SIRなど）に基づいて送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成工程と、前記ハンドオーバに関係する全セクタに対して送信データ及び同一の送信電力制御信号を送信する送信工程と、を具備する。

この方法によれば、各セクタに分散配置したアンテナで受信した信号を一つの装置（BTS）で処理することになるので、従来のように復調処理、受信SIR測定、上り回線用のTPCコマンド判定が各セル毎に配置されたBTS個別で行われることがない。このため、セル間HOにおいても、各セルから送信される上り回線用のTPCコマンドが異なることがないため、通信端末はHO状態にあるセル又はセクタからのコマンドが全てUPを命令した場合のみ送信電力を上げるという制御を行う必要がなくなる。

これにより、Iub上でのHO処理（Iub上での新しいBTSへの回線の設定や情報伝送など）の負荷を削減することができる。また、BTS及びMS双方の復号処理、TPC用のSIR測定とTPCコマンドの生成（送信側）、TPCコマンド判定処理（受信側）を削減することが可能となる。さらに、RNCにおける選択合成処理数（単位時間あたりに必要なチャネル数）を削減することができる。

本発明のセルラ無線伝送方法は、それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送方法であって、ハンドオーバの際に、前記ハンドオーバに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して送信電力制御信号を得る復調工程と、前記ハンドオーバに関係する全セクタに対して、前記ハンドオーバに関係する全セクタに共通である前記送信電力制御信号に基づいて送信電力制御を行う送信工程と、を具備する。

この方法によれば、一つのBTSで離れた位置（セル）に存在する各セクタで受信した信号を最大比合成して下り回線用のTPCコマンドを復調し、HO状態にある各セクタは上記の共通の下り回線用のTPCコマンドを用い

て下り送信電力制御を行うことが可能になるので、クラスタ内のセル間では下り回線用のTPCエラーの発生確率が偏ることを防止することができる。これにより、下り回線の通信品質の不安定化を防止することが可能となる。

- 本発明のセルラ無線伝送方法は、上記方法において、ハンドオーバーに関係するセクタであって、通信相手が選択したセクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバーに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する。

- この方法によれば、通信相手からのセクタを選択する信号の受信誤りによる未送信を防止することができ、複数セクタの同時送信による効率低下を防止することが可能となる。その結果、SSDT効果の改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。

- 本発明のセルラ無線伝送方法は、上記方法において、通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバーに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う。

- この方法によれば、パスロス差が小さい場合にはSSDTによって1セクタからのみ送信することを防止することができ、セル又はセクタ間のダイバースチゲインによって送信電力を低減し、より大きな与干渉の低減効果を得ることが可能となる。その結果、パスロス差が小さい場合におけるSSDT効果が改善され、下り回線の容量の向上を図ることができる。

本発明のセルラ無線伝送方法は、上記方法において、通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバーに関係するセクタに対する送信のスケジューリングを行うスケジューリング工程を具備する。

- この方法によれば、分散配置したセクタを集中制御して、スケジューリングやメモリを一つのBTSで行うので、HSDPAに使用する制御信号を離れた位置に配置されたセル間に渡って最大比合成することができ、正確に受

信することができる。したがって、次の送信タイミングで送信を行うセクタに対して、IDコード(セル選択ワード)の情報を正確に伝えることができ、その結果、HSDPAの伝送効率を向上させることが可能となる。

5 本発明のセルラ無線伝送方法は、上記方法において、クラスタ毎にIPアドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる。

この方法によれば、ルーティング制御が簡素化され、膨大な登録処理の発生を防止することができ、モバイルIPを適用した場合においては、セルラ
10 IPなどの導入の必要性がなくなり、モバイルIPのみでのIP伝送が実現できる可能性がある。最終的な端末までの伝送(無線区間の伝送)に関しては、1装置内の分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せることにより、マルチキャストや無線での送信タイミングの同期が必要なセル間HOも容易に実現できる。

15 本明細書は、2001年6月6日出願の特願2001-170822に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

20 本発明は、デジタル無線通信方式において使用されるセルラ無線伝送装置及びセルラ無線伝送方法などに適用することができる。

請求の範囲

1. それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、

5 前記セクタに分散配置されたアンテナと、

ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調手段と、

前記合成後の受信信号又は復調データの受信品質に基づいて上り回線用の送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成手段と、

10 前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して送信データ及び同一の上り回線用の送信電力制御信号を送信する送信手段と、

を具備するセルラ無線伝送装置。

2. それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送装置であって、

15 前記セクタに分散配置されたアンテナと、

ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して下り回線用の送信電力制御信号を得る復調手段と、

前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに共通である前記送信電力制御信号に基づいて下り回線用の送信電力制御を行う送信手段と、

20 送信電力制御を行う送信手段と、

を具備するセルラ無線伝送装置。

3. クラスタにおける複数のセル間のハンドオーバーが1つの無線伝送装置内のハンドオーバーであるソフトハンドオーバーである請求の範囲第1項記載のセルラ無線伝送装置。

25 4. クラスタにおける複数のセル間のハンドオーバーが1つの無線伝送装置内のハンドオーバーであるソフトハンドオーバーである請求の範囲第2項記載のセルラ無線伝送装置。

5. クラスタ間のハンドオーバが無線伝送装置間のハンドオーバであるダイバーシチハンドオーバである請求の範囲第1項記載のセルラ無線伝送装置。
6. クラスタ間のハンドオーバが無線伝送装置間のハンドオーバであるダイバーシチハンドオーバである請求の範囲第2項記載のセルラ無線伝送装置。
- 5 7. ハンドオーバに関係するセクタであって、通信相手が選択した送信セクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する請求の範囲第1項記載のセルラ無線伝送装置。
- 10 8. ハンドオーバに関係するセクタであって、通信相手が選択した送信セクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する請求の範囲第2項記載のセルラ無線伝送装置。
- 15 9. 通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う請求の範囲第7項記載のセルラ無線伝送装置。
10. 通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う請求の範囲第8項記載のセルラ無線伝送装置。
- 20 11. 通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバに関係するセクタに対する送信のスケジューリングを行うスケジューリング手段を具備する請求の範囲第1項記載のセルラ無線伝送装置。
12. 通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバに関係するセクタに対する送信のスケジューリングを行うスケジューリング手

段を具備する請求の範囲第2項記載のセルラ無線伝送装置。

13. クラスタ毎にIPアドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる請求の範囲第1項記載のセルラ無線伝送装置。

14. クラスタ毎にIPアドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる請求の範囲第2項記載のセルラ無線伝送装置。

10 15. それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送方法であって、

ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して復調データを得る復調工程と、

前記合成後の受信信号又は復調データの受信品質に基づいて上り回線用の送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成工程と、

前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して送信データ及び同一の上り回線用の送信電力制御信号を送信する送信工程と、

を具備するセルラ無線伝送方法。

16. それぞれ複数のセクタで構成された複数のセルであるクラスタを管理するセルラ無線伝送方法であって、

ハンドオーバーの際に、前記ハンドオーバーに関係するセクタからの受信信号を最大比合成して下り回線用の送信電力制御信号を得る復調工程と、

前記ハンドオーバーに関係する全セクタに対して、前記ハンドオーバーに関係する全セクタに共通である前記送信電力制御信号に基づいて下り回線用の送信電力制御を行う送信工程と、

を具備するセルラ無線伝送方法。

17. ハンドオーバーに関係するセクタであって、通信相手が選択した送信

セクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する請求の範囲第 15 項記載のセルラ無線伝送方法。

- 5 18. ハンドオーバに関係するセクタであって、通信相手が選択した送信セクタが自局の管理下である場合に、前記通信相手が選択した送信セクタに対しては送信データを伝送し、前記セクタ及びハンドオーバに関係する他のセクタに対しては同一の送信電力制御信号を伝送する請求の範囲第 16 項記載のセルラ無線伝送方法。

- 10 19. 通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う請求の範囲第 17 項記載のセルラ無線伝送方法。

- 15 20. 通信端末によって選択されたセクタに対して、ハンドオーバに関係する他のセクタ間とのパスロス差が小さい場合には、通信端末によって選択されたセクタのみならず、パスロス差が小さい他セクタからも送信を行う請求の範囲第 18 項記載のセルラ無線伝送方法。

- 20 21. 通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバに関係するセクタに対する送信のスケジューリングを行うスケジューリング工程を具備する請求の範囲第 15 項記載のセルラ無線伝送方法。

22. 通信相手側で測定した回線品質の結果に基づいて、ハンドオーバに関係するセクタに対する送信のスケジューリングを行うスケジューリング工程を具備する請求の範囲第 16 項記載のセルラ無線伝送方法。

- 25 23. クラスタ毎に IP アドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1 クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる請求の範囲第 15 項記載のセルラ無線伝送方法。

24. クラスタ毎にIPアドレスによるルーティング制御し、最終的な端末までの無線区間の伝送に関しては、1クラスタ内に分散配置されたセクタにおける送信セクタの選択に任せる請求の範囲第16項記載のセルラ無線伝送方法。

1/11

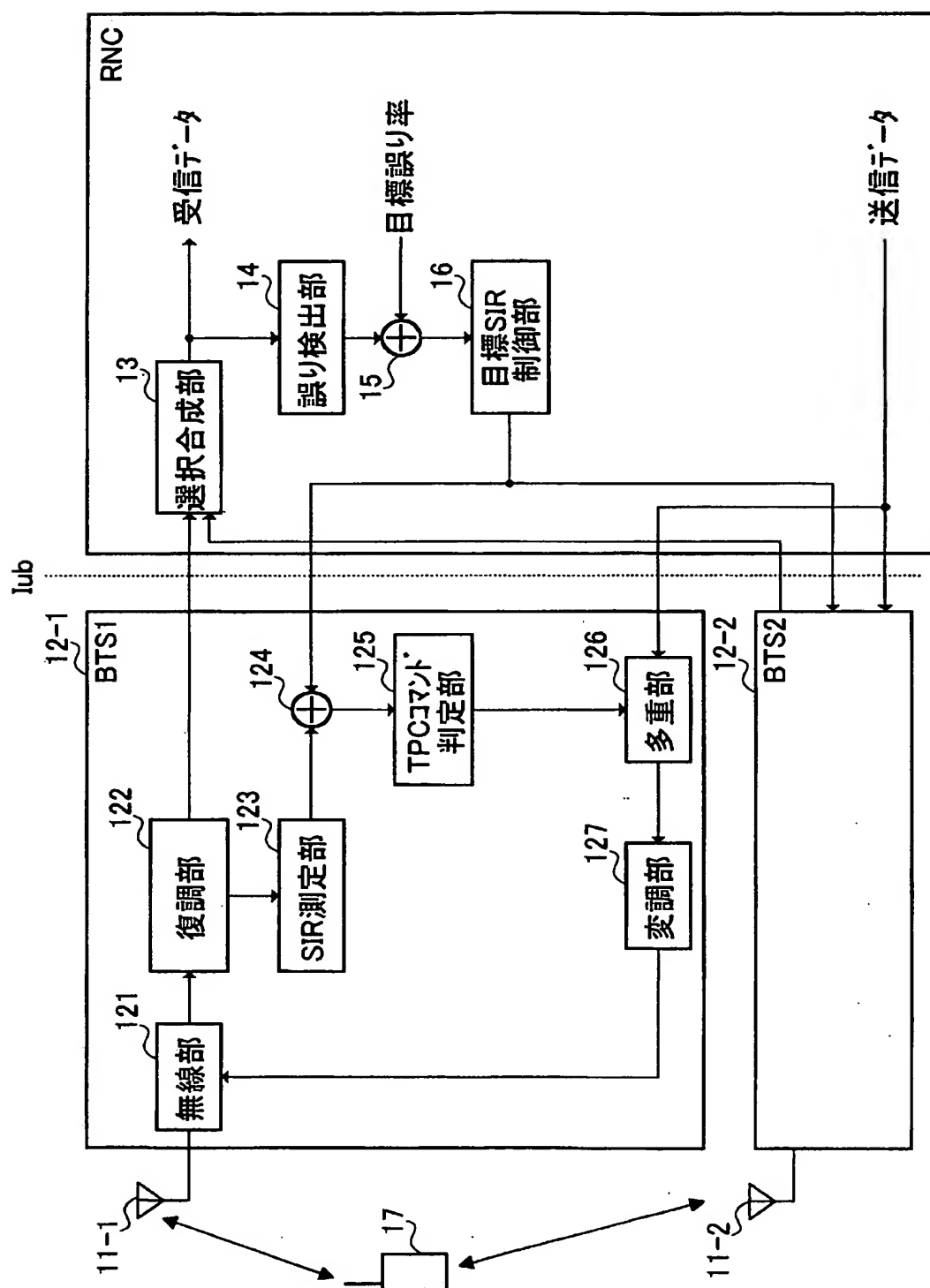


図 1

2/11

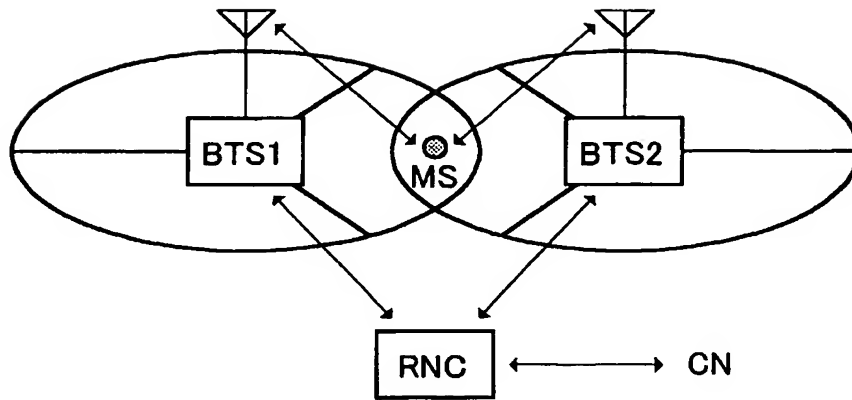


図 2

3/11

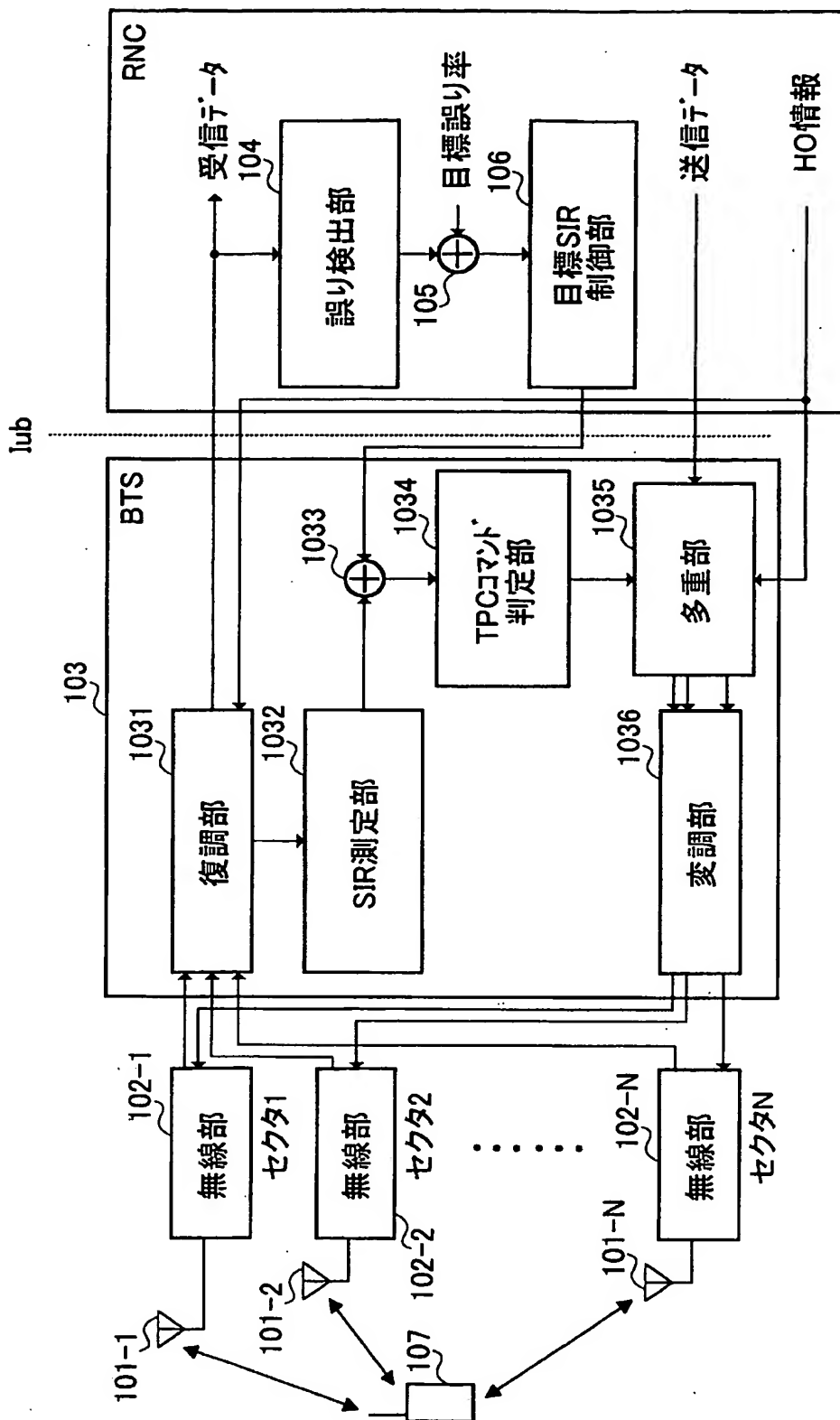


図 3

4/11

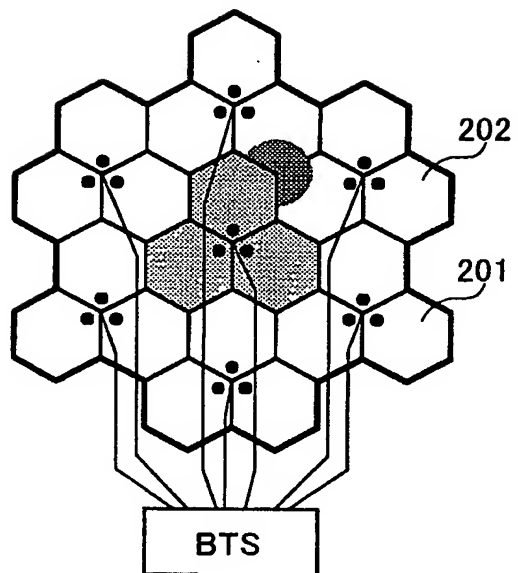


図 4A

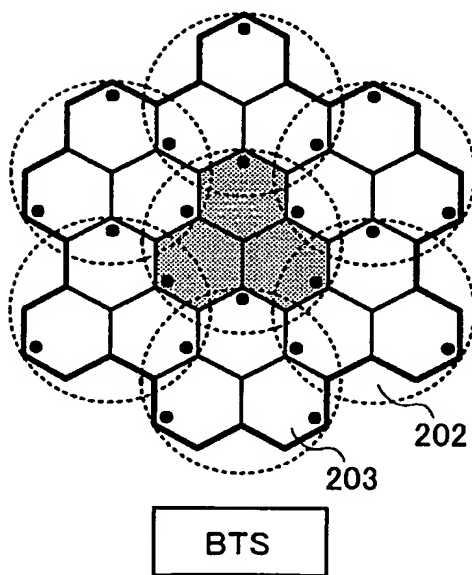


図 4B

5/11

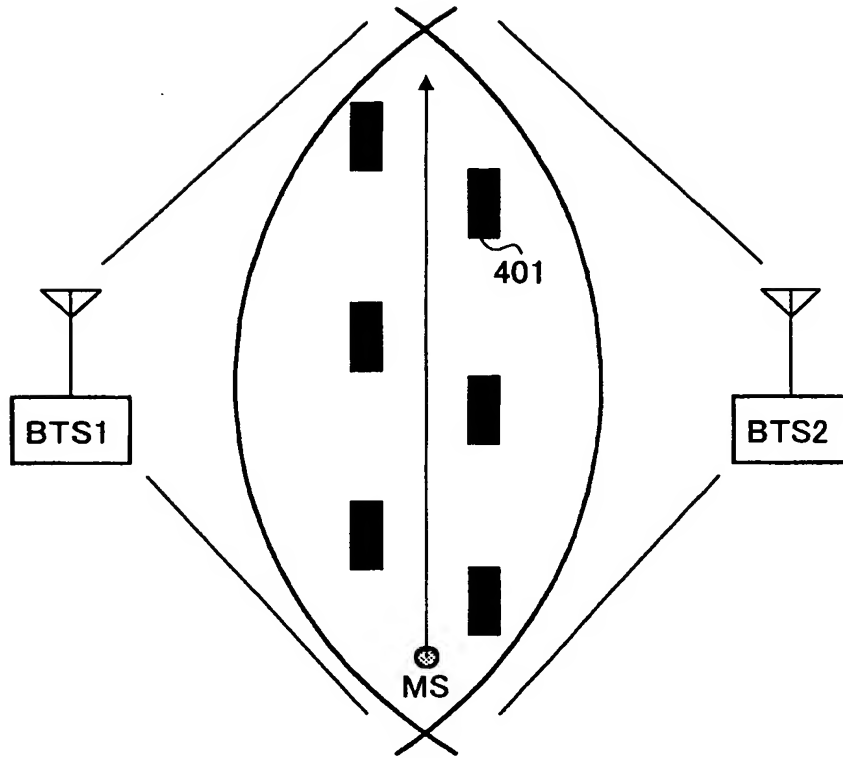


図 5

7/11

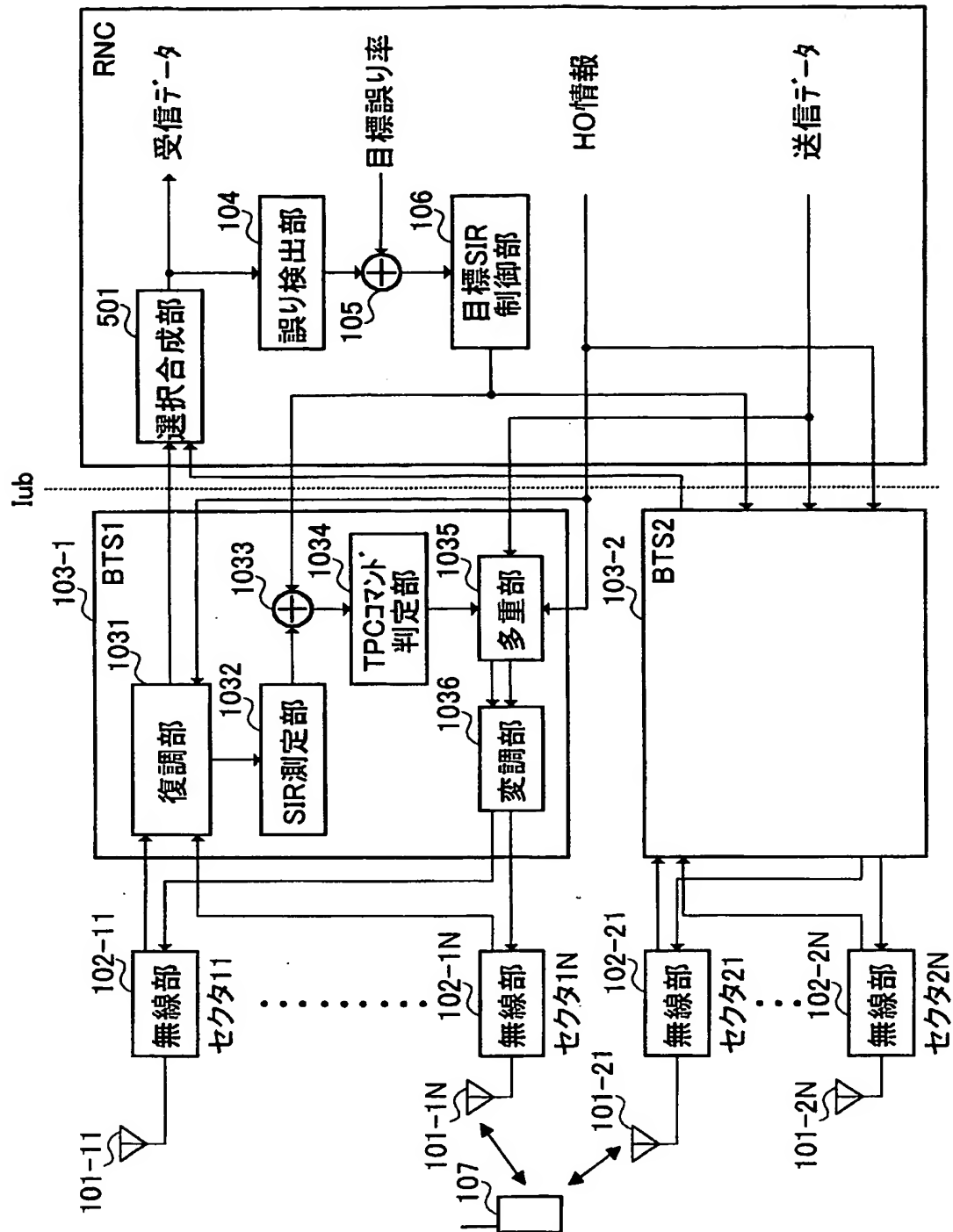


図 7

8/11

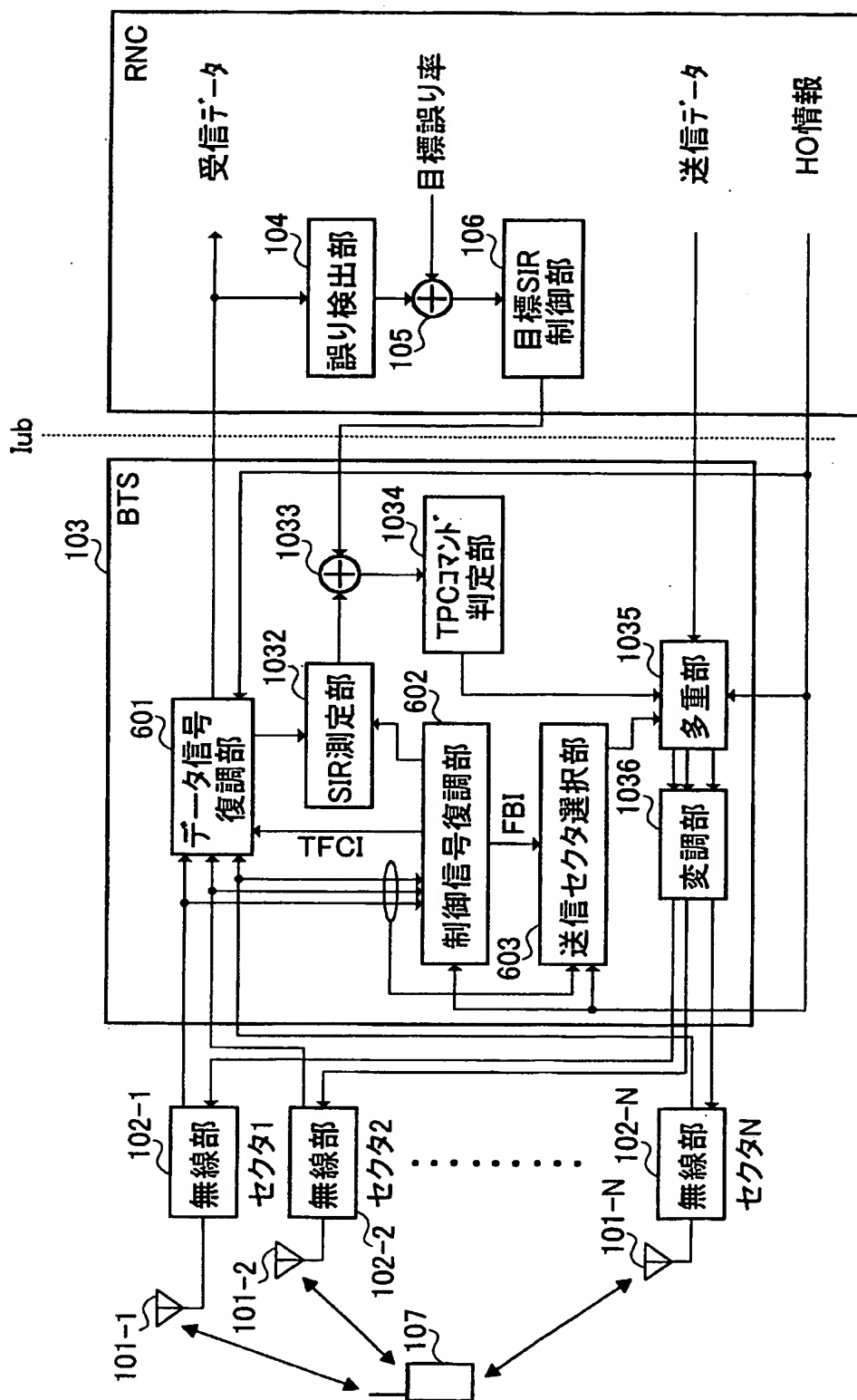


図 8

9/11

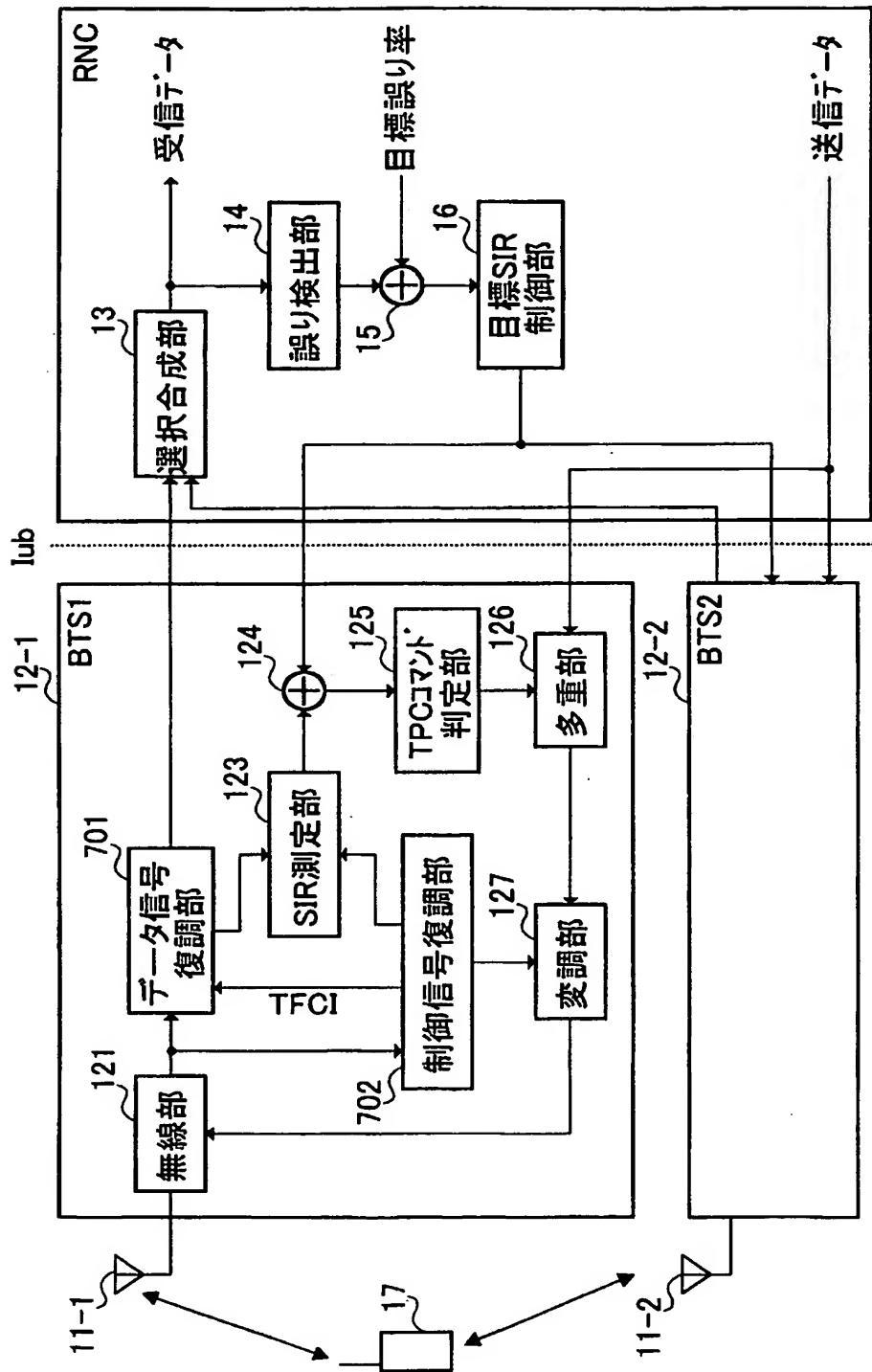


図 9

10/11

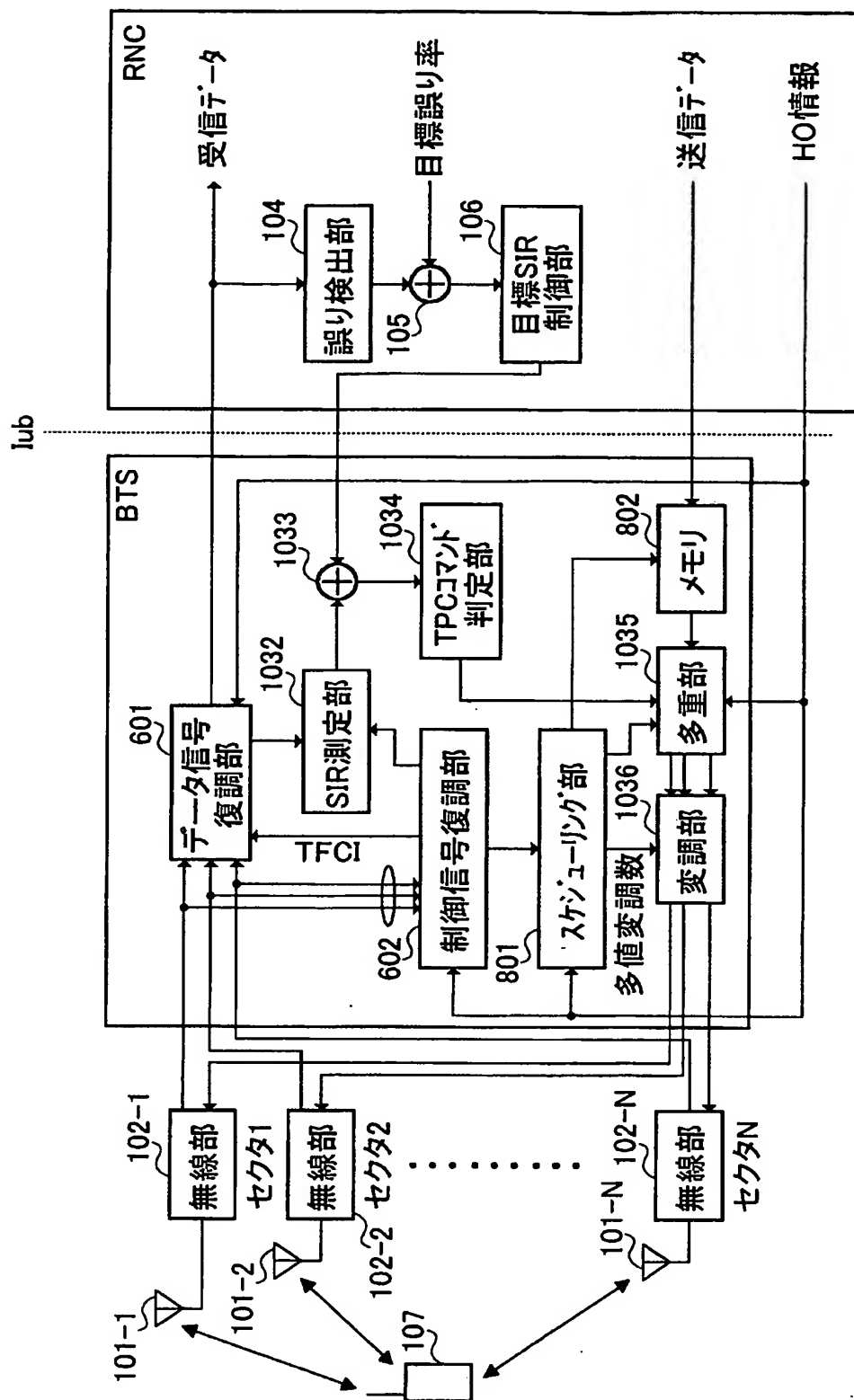


図 10

11/11

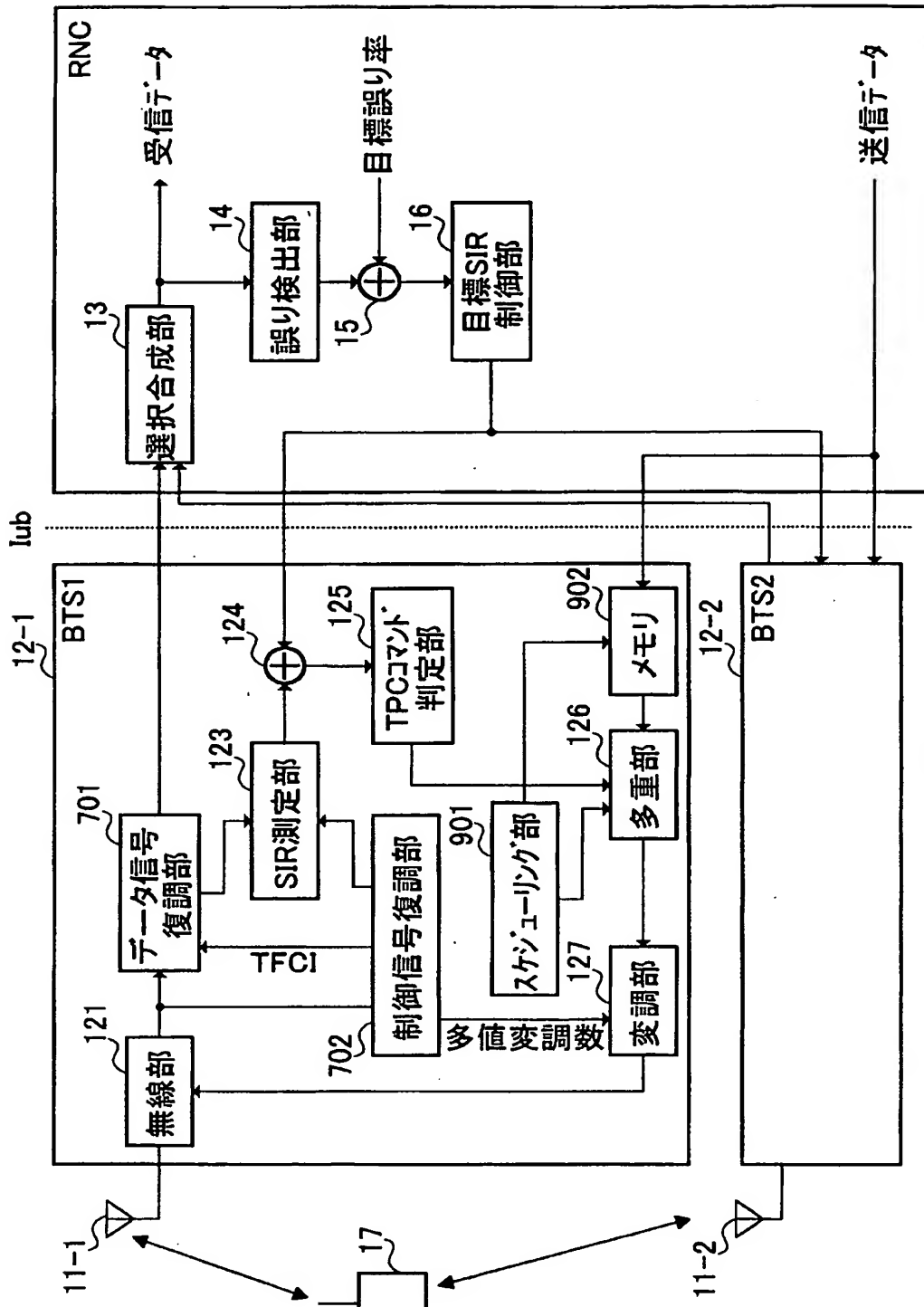


図 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04Q7/00-7/38, H04B7/24-7/26Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-312885 A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 02 December, 1997 (02.12.97), Par. No. [0006] & EP 0797369 A2 & CA 2200518 A & US 6011787 A & CN 1165459 A	1-24
Y	JP 11-69416 A (NEC Corp.), 09 March, 1999 (09.03.99), Par. No. [0003] & EP 0884918 A2 & US 6141555 A	1-24
Y	JP 2000-102052 A (NEC Corp.), 07 April, 2000 (07.04.00), & EP 0987833 A2 & CN 1249653 A & US 6285887 A	1-24

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 September, 2002 (10.09.02)	Date of mailing of the international search report 08 October, 2002 (08.10.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05524

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-312609 A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 02 December, 1997 (02.12.97), (Family: none)	1-24

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. H04Q7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. H04Q7/00-7/38
H04B7/24-7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-312885 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 1997. 12. 02 第6段落 & EP 0797369 A2 & CA 2200518 A & US 6011787 A & CN 1165459 A	1-24
Y	J P 11-69416 A (日本電気株式会社) 1999. 03. 09 第3段落 & EP 0884918 A2 & US 6141555 A	1-24

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 09. 02

国際調査報告の発送日

08.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 健



5 J 9571

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-102052 A (日本電気株式会社) 2000. 04. 07 & EP 0987833 A2 & CN 1249653 A & US 6285887 A	1-24
Y	JP 9-312609 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 1997. 12. 02 (ファミリーなし)	1-24